



KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI



PROCEEDINGS OF THE 3RD

matrix21

MALAYSIA TVET ON RESEARCH

via EXPOSITION 2021

**ACCELERATING TVET RESEARCH
FROM IDEA TO APPLICATION THROUGH
A NEW NORM ERA**

Organized By

**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK & KOLEJ KOMUNITI
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN**

Co-Organized By:

PERSATUAN ALUMNI PSMZA

PROCEEDINGS OF THE 3RD

matrix21
MALAYSIA TVET ON RESEARCH
via EXPOSITION 2021

***ACCELERATING TVET RESEARCH
FROM IDEA TO APPLICATION THROUGH
A NEW NORM ERA***

PRAKATA

Program berasaskan pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional (TVET) telah diberikan keutamaan oleh pihak kerajaan dalam pembangunan sistem pendidikan di Malaysia. Politeknik adalah antara institusi pengajian tinggi awam yang menawarkan program berasaskan TVET kepada pelajar lepasan SPM. Selaras dengan hasrat kerajaan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015 – 2025 (Pendidikan Tinggi) PPPM (PT), politeknik juga terlibat sama dalam meletakkan program berasaskan TVET ini setaraf dengan program akademik yang lain.

Sehubungan dengan itu, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) dengan kerjasama Persatuan Alumni PSMZA sebagai penganjur bersama menganjurkan Persidangan Maya Kebangsaan **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition 2021 (MaTRiX'21)**. Persidangan ini turut mendapat kerjasama daripada Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI), JPPKK serta Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Timur. Perlaksanaan persidangan ini adalah bagi menyahut hasrat kerajaan bagi memperkasakan lagi taraf TVET setanding dengan program akademik yang lain. Selain itu juga, persidangan ini dapat meningkatkan budaya penyelidikan di kalangan pensyarah melalui pelaksanaan penyelidikan baik dalam aspek TVET khususnya dan kejuruteraan amnya. Di samping itu juga, persidangan ini adalah merupakan salah satu platform bagi pensyarah untuk berkongsi dapatan penyelidikan yang telah mereka jalankan kepada peserta yang terdiri daripada pendidik, penyelidik, pemimpin institusi dan pengamal profesional. Merujuk kepada lonjakan ke dua (L2) dalam PPPM (PT), Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) juga komited untuk meningkatkan kecemerlangan bakat dikalangan kakitangannya. Matlamat L2 ini adalah untuk menjadikan ahli akademik Malaysia menjadi relevan, dirujuk dan dihormati, pada peringkat tempatan mahupun antarabangsa.

JAWATANKUASA

PENAUNG

Ts. ZAINAB BINTI AHMAD
KETUA PENGARAH
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

PENASIHAT

Dr. ISHAK BIN MOHAMAD
PENGARAH
PUSAT PENYELIDIKAN DAN INOVASI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

PENGERUSI

Sr. HJ. MOHD FIKRI BIN ISMAIL
PENGARAH
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

TIMBALAN PENERUS I

Ts. MOHYIDDIN BIN SALLEH
TIMBALAN PENGARAH (A)
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

TIMBALAN PENERUS II

En. ABDUL RAZAK BIN A. AZIZ
TIMBALAN PENGARAH (SA)
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

PENGARAH PROGRAM

Ts. Dr. MOHD HAFIZIL BIN MAT YASIN
KETUA UNIT PENYELIDIKAN, INOVASI DAN KOMERSILAN
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

TIMBALAN PENGARAH PROGRAM

Pn. NORFADHILAH BINTI HASAN
PENGURUS INOVASI
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

KETUA EDITOR

Dr. MOHD ROSDI BIN SALLEH
PENGURUS PENYELIDIKAN
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

PEREKA BENTUK

**WAN NOORHISHAMUDIN BIN
WAN MOHD**

SENARAI PENYEMAK (REVIEWER)

Dr. HABSAH BINTI MOHAMAD SABLİ

Ts. CHOW KHOON KEAT

Dr. MOHAMMAD FIRDAUS BIN ANI

Dr. AFFIZAH BINTI MOHAMAD GHAFAR

Ts. Dr. Hj. ZUNUWANAS BIN MOHAMAD

Ts. Dr. ERITA MAZWIN BINTI MAZLAN

Dr. MURUGADAS RAMDAS

SAIFUL BAKHTIAR BIN MASDUKI

Dr. MOHAMMAD FAHMI BIN ABDUL HAMID

Ts. Dr. SIVANANDAN A/L BALAKRISHNAN

Dr. NURHUDA BINTI NIZAR

Dr. MOHD SHAHRIL BIN MOHD HASSAN@ABDUL GHANI

Dr. AZLAN BIN RAMLI

Dr. MD RAZAK DAUD

Dr. AHMAD MUBARAK BIN TAJUL ARIFIN

Dr. MAZLINA BINTI MOHD TAHIR

Ts. Dr. NORANI BINTI ABD KARIM

Ts. Dr. SYLVIA ONG AI LING

Ts. Dr. RUSDI BIN RUSLI

Dr. SITI NOR FATIAH BT ZAKARIA

SURES A/L NARAYASAMY

Dr. ANNAFATMAWATY BINTI ISMAIL

MOHD FAIZ BIN MOHD ZIN

Cr. Dr. LING YING LEH

Dr. SYARIPAH ZA'IMAH BINTI HAJI SYED JAAPAR

POLITEKNIK MUKAH SARAWAK

KOLEJ KOMUNITI SUNGAI SIPUT

KOLEJ KOMUNITI TAIPING

POLITEKNIK MUADZAM SHAH

POLITEKNIK BAGAN DATUK

POLITEKNIK MELAKA

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

POLITEKNIK MUADZAM SHAH

UiTM MELAKA

POLITEKNIK PORT DICKSON

UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA

POLITEKNIK MUADZAM SHAH

POLITEKNIK MUADZAM SHAH

POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHİYAH

UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

POLITEKNIK PORT DICKSON

POLITEKNIK KOTA KINABALU

POLITEKNIK KUCHING SARAWAK

UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA

POLITEKNIK JELI KELANTAN

POLITEKNIK SANDAKAN SABAH

POLITEKNIK SANDAKAN SABAH

POLITEKNIK JELI KELANTAN

POLITEKNIK KUCHING SARAWAK

POLITEKNIK TUN SYED NASIR SYED ISMAIL (PTSN)

SENARAI PENYEMAK (REVIEWER)

Dr. NOR AZIZA ABDUL AZIZ

Dr. ROSHAMIMI BINTI FAISAL

Dr. NORHAYA HANUM MOHAMAD

Dr. MARLINA BINTI RAMLI

Dr. NARIZAN BINTI ABDULLAH

Dr. YEAP SOCK BEEI

Dr. ROSSITAH BINTI SELAMAT

Ts. Dr. NOR HIDAYU BINTI SHAHADAN

Ts. Dr. SHARIFAH NURULHUDA BT TUAN MOHD YASIN

Dr. TENGKU AZMAN TENGKU MOHD

Dr. HJ MOHD DAUD BIN ISA

NOR SURAYA AINI NGAH

Dr. MAZLINA BINTI JAMALUDIN

Dr. NURUL AZHANI MOHD AZMIN

Ts. AHMAD ZAIRI BIN MOHD ZAIN

Dr. NOR HAIRUL BIN PALAL

Dr. MUHAMMAD NAZRI BIN ABDUL HALIM

Dr. NORMALA BINTI RAHMAT

Dr. NOORDINI BINTI ABDULLAH

Ts. Dr. WOO TZE KEONG

Ts. Dr. MOHD HAFIZIL BIN MAT YASIN

Dr. MOHD ROSDI BIN SALLEH

Dr. SERI BUNIAN MOKHTAR

WAN MOHD RIZAIRIE BIN WAN MOHAMAD NOOR

Ts. MASTURA BINTI IBRAHIM

POLITEKNIK SULTAN ABDUL HALIM MUADZAM SHAH

POLITEKNIK SULTAN HAJI AHMAD SHAH

UiTM TERENGGANU

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

POLITEKNIK NILAI

POLITEKNIK SEBERANG PERAI

POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHYIAH

POLITEKNIK IBRAHIM SULTAN

POLITEKNIK KUALA TERENGGANU

POLITEKNIK KUALA TERENGGANU

POLITEKNIK KUALA TERENGGANU

KOLEJ KOMUNITI KUALA TERENGGANU

POLITEKNIK SULTAN IDRIS SHAH

POLITEKNIK IBRAHIM SULTAN

KOLEJ KOMUNITI KUANTAN

POLITEKNIK TUN SYED NASIR SYED ISMAIL (PTSN)

POLITEKNIK METRO JOHOR BAHRU

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

POLITEKNIK UNGKU OMAR

POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

POLITEKNIK UNGKU OMAR

POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

KATA ALUAN

Ts. ZAINAB BINTI AHMAD
KETUA PENGARAH
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK & KOLEJ KOMUNITI

Assalamualaikum W.B.T dan Salam Sejahtera,

Setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya, persidangan maya peringkat kebangsaan **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition 2021 (MaTRiX'21)** ini berjaya direalisasikan buat kesekian kalinya. Walaupun kaedah pelaksanaan pada kali ini mungkin berbeza, namun agenda Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015 – 2025 (Pendidikan Tinggi) dalam memperkasakan lonjakan ke 2 : Kecemerlangan Bakat di kalangan pengamal TVET di Malaysia tetap diteruskan.

“Accelerating TVET Research - From Idea to Application in a New Norm Era”.

Tema yang dipilih ini amat berpadanan dengan masa dan tempat yang bersesuaian. Tidak boleh dinafikan lagi, kita sekarang dituntut mengamalkan era norma baharu dalam kehidupan. Suatu kuasa tak diundang iaitu pandemik COVID-19 telah memaksa kita berubah dalam segenap hal bermula dari aspek penjagaan sendiri, hubungan sesama manusia termasuk cara kita bekerja dan kaedah penyampaian juga turut berubah daripada bersemuka kepada atas talian.

Oleh hal demikian, dalam memenuhi kehendak semasa ini marilah sama-sama kita memacu bidang penyelidikan dalam ruang lingkup TVET ini demi melengkapkan kitaran era norma baharu secepat. Jangan biarkan idea bersifat penyelesaian berteknologi yang terlintas difikiran kita terpendam begitu sahaja tanpa diketengahkan. Berusahalah secara bijaksana agar idea ini dapat diaplikasikan dengan jayanya demi membantu umat manusia meneruskan kelangsungan hidup. Saya amat berkeyakinan bahawa kita sebagai pengamal bidang TVET mampu menyumbang sesuatu yang selari dengan tuntutan era norma baharu kehidupan.

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan setinggi-tinggi tahniah dan syabas kepada Jawatankuasa Pelaksana MaTRiX'21 di atas usaha yang amat komited untuk memastikan program ini berlangsung. Tidak lupa juga saya ucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak yang membantu dan memberikan sumbang saran kepada program berprestij ini. Syabas juga diucapkan kepada semua penyelidik yang berusaha bertungkus lumus menghasilkan karya penyelidikan untuk menyertai persidangan MaTRiX'21 kali ini. Justeru itu, saya memohon agar semua peserta berjaya merealisasikan idea melalui penyelidikan ini sekaligus diaplikasikan di dalam era norma baharu kehidupan ini secara konsisten.

Akhirnya, besarlah harapan saya agar program yang berprestij seperti ini dapat terus dianjurkan dalam semangat untuk memperkayakan ketamadunan umat manusia diteruskan di masa hadapan dan kelestarian TVET khususnya. Saya sentiasa percaya bahawa penemuan dan teknologi ialah suatu ilmu yang tidak akan mencapai ketepuan selagi amalan penyelidikan menjadi keutamaan kita. Semoga persidangan kali ini dapat memberikan impak yang bermanfaat kepada semua pihak dan mendapat keredha-Nya. Amin.

Sekian, terima kasih.



KATA ALUAN

Dr. ISHAK BIN MOHAMAD
PENGARAH
PUSAT PENYELIDIKAN DAN INOVASI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK & KOLEJ KOMUNITI

Assalamualaikum w.b.t dan salam sejahtera,

Setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T, kerana dengan limpah kurnia dan izinNya, persidangan **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)** dapat dilaksanakan untuk tahun 2021. Syabas dan tahniah juga diucapkan kepada Jawatankuasa Pelaksana khususnya Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin serta Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Timur di atas penganturan persidangan MaTRiX'21 pada tahun ini.

MaTRiX'21 telah membuka ruang dan peluang kepada warga pendidik di seluruh Politeknik dan Kolej Komuniti dalam mencungkil bakat kreatif dan inovatif untuk disumbangkan kepada pembangunan akademik, sosial dan ekonomi negara melalui penemuan-penemuan baharu. Persidangan sebegini dilihat amat selaras dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM: 2015-2025) lonjakan ke-2 iaitu Kecemerlangan Bakat dan lonjakan ke 3 iaitu Pendidikan Sepanjang Hayat. Dua lonjakan ini amat penting untuk ditelusuri sekiranya kita ingin meningkatkan kualiti dan daya saing sistem Pendidikan TVET di Malaysia.



Dalam usaha kita menambah baik sistem pendidikan negara melalui PPPM, Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI) amat teliti dalam memastikan agar setiap program penyelidikan yang dihasilkan mesti diketengahkan dalam erti kata lain digunakan untuk memudahkan sistem Pendidikan TVET. Kejayaan agenda penyelidikan adalah bila mana ianya berjaya diaplikasikan dan dilestarikan oleh golongan sasaran. Oleh hal demikian, **"Accelerating TVET Research - From Idea to Application in a New Norm Era"** dilihat amat sesuai dijadikan tema pada persidangan kali ini. Perkaitan dengan kehendak masakini iaitu era baharu dalam norma kehidupan mendorong kita agar mempergiatkan lagi usaha penyelidikan yang berbentuk kearah *survival* kehidupan sendiri.

Akhir kata, saya mengucapkan sekalung tahniah kepada semua peserta dan seluruh jentera yang menjayakan persidangan ini secara langsung mahupun tidak langsung. Semoga tuan puan dilimpahi rahmat dan keberkatan oleh Allah S.W.T.

Sekian, terima kasih

KATA ALUAN

Sr. HAJI MOHD FIKRI BIN ISMAIL
PENGARAH
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

Assalamualaikum W.B.T dan Salam Sejahtera,

Alhamdulillah. Hasil dari kesungguhan, semangat dan iltizam semua pihak maka **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition 2021 (MaTRiX'21)** pada tahun ini berjaya di zahirkan. Segunung tahniah diucapkan kepada peserta dan pembentang yang berjaya mengapai platform MaTRiX'21 ini. Semangat anda semua amat dikagumi kerana terus istiqamah menyelidik walaupun terpaksa menempuhi tempoh-tempoh sukar semasa kita masih lagi dikepong oleh pandemik COVID-19. Insyallah, usaha - usaha melalui penyelidikan yang sedang giat dilaksanakan bagi membendung wabak penyakit ini berjaya dimuktamadkan. Saya selaku wakil tuan rumah pada program kali ini amat berbesar hati atas kepercayaan semua pihak yang inginkan program MaTRiX edisi tahun 2021 diluncurkan dengan sesempurna mungkin. PSMZA mohon maaf terlebih dahulu jika penganjurannya tidak berjaya menemui titik kepuasan dari semua pihak.

Penurunan wahyu pertama kepada Junjungan Besar Nabi Muhammad S.A.W dengan jelas memberi arahan kepada setiap individu muslim untuk menuntut dan menyebarkan ilmu yang merupakan dua matlamat penting dalam penyedilkan.



Pegertian akar kata pertama wahyu ini (IQRA') sahaja jelas memaparkan unsur-unsur penting yang diperlukan dalam pelaksanaan sebuah kajian: membaca, mengumpul maklumat, mengkaji, meneliti, memahami, mendalami dan seterusnya menyebar luas ilmu dan dapatan yang diperolehi harus mendapat manfaat bersama. Konsep ini bersesuaian dengan tema program penyelidikan kita iaitu **"Accelerating TVET Research - From Idea to Application in a New Norm Era"** (*"Memacu Penyelidikan TVET - Dari Idea ke Pengaplikasian dalam Era Norma Baharu"*). Bayangkan impaknya jika tema ini benar-benar menjadi nyata. Tentu kita mendapat manfaat yang besar dan realisasi tema ini akan mengangkat martabat ras kita ke satu tahap yang boleh dibanggakan umpama "Berdiri sama tinggi, Duduk sama rendah" dengan ras-ras utama dunia.

Tahap seterusnya yang harus dicapai dalam setiap wadah penyelidikan ialah "keberkatan dalam penyelidikan". Hasil penyelidikan yang diperolehi bukan semata-mata untuk mencapai KPI yang telah ditetapkan. Bukan juga untuk tujuan pengkomersialan yang mendatangkan keuntungan ekonomi atau mendapatkan pengiktirafan atau penganugerahan dari pelbagai pihak. Hasil kajian adalah amanah kebenaran yang perlu disebar luaskan dan dimanfaatkan. Justeru, antara syarat terpenting untuk mencapai keberkatan penyelidikan dan keberkatan ilmu, penyelidik mestilah memulakan penyelidikan dengan niat yang benar, jelas dan tulus. Niat yang benar ini perlu dijaga di sepanjang perjalanan penyelidikan di samping menjaga akhlak dan adab serta etika penyelidikan.

Akhir kalam, saya ingin menyorot kembali satu petikan yang disampaikan oleh YB Menteri Pendidikan Tinggi Malaysia pada satu majlis, "TVET bukan lagi dilihat sebagai pendidikan sekunder (*secondary*), tetapi sebagai bidang pendidikan keutamaan dan arus perdana (*mainstream*)". Pada hemat saya petikan ini merupakan pengiktirafan baharu kepada kita para pendokong dan pendorong TVET. Bukan sekadar penyampaian PDP sahaja di arus perdanakan malah bidang penyelidikan kita juga mesti sejajar dan primier.

Sekian. Wassalam

KATA ALUAN

Ts. Dr. MOHD HAFIZIL BIN MAT YASIN
PENGARAH PROGRAM MaTRiX'21
POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN

Assalamualaikum wbt dan salam sejahtera,

Terlebih dahulu saya ingin merakamkan ucapan tahniah serta mengalu-alukan penyertaan tuan puan para penyelidik ke persidangan maya peringkat kebangsaan **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition 2021 (MaTRiX'21)**. Berguru kepalangan ajar, jangan bunga kembang tak jadi. Tunjukkanlah bahawa hasil penyelidikan kita adalah bernilai komersil.

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih saya rakamkan kepada ahli jawatankuasa, pengerak atau barisan hadapan yang telah banyak membantu dalam menjayakan persidangan ini. Anda semualah penentu jatuh bangun atau pasang surutnya acara bermanfaat ini. Sesuai bidalan, serumpun bak serai, sesusun bak sirih.

Segunung penghargaan juga saya ucapkan kepada semua para tetamu kehormat terutama kepada Yang Berbahagia Ketua Pengarah Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), Yang Berusaha Pengarah Pusat Penyelidikan dan Inovasi, JPPKK, Pengarah POLYCC Malaysia, Yang Berusaha Pengarah PSMZA dan Pengerusi Persatuan Alumni PSMZA serta barisan pengurusan PSMZA kerana seia sekata mendorong pelaksanaan program ini. Kecil tapak tangan, nyiru kami tadahkan.

Yang besar tak diimbau gelar, yang kecil tak diimbau nama yang tak mampu saya sebut satu persatu, para tetamu persidangan maya peringkat kebangsaan **3rd Malaysia TVET on Research via Exposition 2021 (MaTRiX'21)** sekalian. Saya merasa kagum kerana dalam kita mendepani pandemik virus corona SARS-CoV-2 (COVID-19), namun kita berjaya melangsungkan persidangan sehebat ini. Walaubagaimanapun, rentak penganjurannya pada kali ini ada perbezaannya iaitu segalanya dijalankan secara maya. Bermula daripada peringkat mesyuarat perancangan program, jemputan peserta, penghantaran kertas kajian hinggalah ke sesi pembentangan dan soal jawab. Syabas kepada semua peserta. Alhamdulillah syukur kepada Allah swt kita berjaya melakukannya. Semoga kita diberi kesempatan dan peluang untuk menganjurkan persidangan seumpama ini di masa hadapan.

Akhir kalam, saya selaku teraju cabang Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan PSMZA mengajak kita semua tak kira siapa kita atau di mana kita agar bersama memupuk dan memperkuat semangat untuk terus menjalankan penyelidikan secara berhikmah untuk kemajuan diri dan bangsa. Pendayung sudah di tangan, perahu sudah di air, kita tidak boleh lagi dianjak layu, dianggur mati.

Sekian wassalam.



Table of Contents

1. Pembangunan “ <i>SRAV Trainer KIT</i> ” sebagai Alat Bantu Mengajar bagi Kursus “ <i>Semiconductor Devices</i> ” di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	5
2. Pandemik Covid 19: Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pembelajaran Dan Pengajaran (PdP) Secara Dalam Talian Bagi Pelajar Semester Satu Kursus DBM10013 Matematik Kejuruteraan 1, Sesi Jun 2020 Di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), Dungun Terengganu	13
3. Keberkesanan Penggunaan Alat Bantu Mengajar Sedia Ada Terhadap Pembelajaran Pelajar Kuliner di Kolej Komuniti Rompin	24
4. Kajian Keberkesanan Alat Bantu Mengajar <i>Mobile Robot Device Trainer</i> (MoRDeT) dalam Amali Kursus <i>Embedded Robotic</i>	33
5. Persepsi Pelajar Terhadap Kesediaan Pembelajaran Bagi Kursus Matematik Secara Dalam Talian Semasa Pandemik Covid-19	40
6. Tahap Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan OBE dalam Program Diploma Teknologi Automotif di Kolej Vokasional : Satu Penilaian	49
7. Model Pointer PLO Inovasi Dalam Menilai Program Secara Kumulatif di Politeknik	62
8. Penggunaan Aplikasi MATHS eZ-KIT Bagi Kursus Matematik Di Politeknik Dalam Menangani Isu Pembelajaran Secara Dalam Talian Semasa Pandemik COVID-19	71
9. Hubungkait Kesiediaan dan Sikap Pelajar Mengikuti Pembelajaran Secara Dalam Talian Berdasarkan Jantina di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	82
10. Tahap Kesiediaan Pelajar Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Secara Dalam Talian Serta Kesannya Terhadap Pencapaian Pelajar di Politeknik Muadzam Shah	93
11. Pencapaian Melalui Skor Min Dalam Menentukan Keberkesanan Pembelajaran Dan Pengajaran Atas Talian Bagi Program Diploma Akauntasi Politeknik Hulu Terengganu	106
12. Cabaran Pendekatan Pembelajaran Secara Atas Talian : Gabungan Aplikasi Secara <i>Synchronous</i> dan <i>Asynchronous</i> Sebagai Kaedah Pembelajaran Mesra Pengguna	116
13. Kajian Keberkesanan Alat Bantu Mengajar Papan Pengukuran Elektrik (EMB) dalam Amali Kursus Pengukuran	126
14. Unjuran Stereografik Dalam Kestabilan Cerun Batuan- Polemik Masalah Kejuruteraan Awam Berbantu Ilmu Mantik Geologi	135
15. Kualiti Air Mentah Sungai Paka	149
16. Characterization of VLF Signal Variations at Different Latitude Coordinate System for Measuring Space Weather Conditions	156
17. Performance Evaluation of Single Phase Transformerless Inverter For Grid Photovoltaic (PV) Application	163

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

18. Effect of Cutting Parameter on CFRP Hole Quality Using Helical Milling Technique	181
19. Iot Onion & Garlic Storage Box (IOGSB)	186
20. A Study on Octave Online Application in Solving Signal and System Problem	193
21. Penggunaan Semula Sisa Bata Tanah Liat Dalam Penghasilan Bata Turapan Menggunakan Kaedah Pengaktifan Alkali	198
22. Design and Development of Kitchen Waste Biogas Digester	206
23. Perbandingan Penentuan Bearing Azimuth Antara Cerapan Matahari Menggunakan <i>Star Almanac For Land Surveyors 2021</i> & Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 Serta Analisis Antara Penggunaan Origin Koordinat Origin <i>Cassini Soldner</i> Antara <i>Old Cassini</i> & <i>Geocentric Datum Malaysia</i> (Gdm 2000)	216
24. Design and Fabrication of Smart Mobile Locking System	229
25. Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ)	238
26. IoT Gas Leakage Detector	247
27. Merekabentuk dan Mengkaji <i>Smart Washer</i> Pada Roda Kenderaan Untuk Keselamatan	257
28. Kajian Penubuhan Temporary BenchMark (TBM) Dengan Kaedah Real Time Kinematic (RTK) Global Positioning System (GPS)	268
29. Car Ignition System Using Radio Frequency Identification	280
30. Reka Bentuk Telekung Solat Adaptif untuk Individu Berkeperluan Khas	289
31. Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk	297
32. Penapis Air Karbon Aktif Tongkol Jagung	304
33. Design And Development Of Drift Trike	313
34. Pembangunan dan Keberkesanan Sistem e-Log Pelajar (eLP) di Kolej Komuniti Kemaman	323
35. Design of IOT Smoke Detector (ISD)	333
36. Pembangunan Inovasi Kerja Amali Asas Arduino Dalam Robotik	339
37. Kepentingan Penggunaan Aplikasi <i>Hi-Smart Travel</i> Kepada Pemandu Pelancong Di Sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah	345
38. Pengesan Gelombang Bagi Sistem Pengisian Bahan Api	353
39. Developing Smart Systematic Restaurant System at Salamath Restaurant	362
40. Food Ordering Via QR Code at Restaurant	373
41. Designing and Developing Web Based System for Managing Students Final Year Project at Department Of Information and Communication Technology, PSMZA	383
42. Penjimatan Masa dan Tenaga dengan <i>IoT Fish Feeder</i> bagi Ternakan Ikan Sangkar	392

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

43. Social Networking in Project Management	400
44. “Burnout” dan Komitmen Dalam Kalangan Jururawat di Unit Obstetrik & Ginekologi (O&G) di Hospital Kerajaan di Kuala Terengganu	411
45. Kajian Kebolehpasaran Graduan Diploma Kejuruteraan Mekatronik Di Politeknik	420
46. Service Quality and Staff Satisfaction. A Case Study of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin Staff Cafeteria	429
47. Factors affecting Staff Satisfaction at PTSS Staff Cafeteria. A Case Study of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin	439
48. Analisis Hubungan Tekanan Kerja Dengan Prestasi Kerja Staf di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu	448
49. Kajian Tahap Stress, Kebimbangan Dan Kemurungan Terhadap Kesihatan Mental Kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu	462
50. Tinjauan Tahap Kemahiran Insaniah Dalam Pelaksanaan Pdpdt Di Kolej Komuniti Jeli	473
51. Tahap Penerimaan Pelajar Terhadap PdPDT Menggunakan Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi Kursus <i>Electrical Engineering Mathematics</i>	485
52. Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electric and Electronic Engineering program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	497
53. Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electronic Engineering (Communication) (DEP) program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	509
54. Technology Acceptance Model (TAM) On Purchase Intention On Study of Shopee Application	519
55. Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	525
56. Pembangunan Aplikasi berasaskan Android bagi Panduan Pengurusan Jenazah: E-Kit Jenazah	533
57. Distance Learning: Preferred Learning Activities in English Language Learning Through Online Classroom Among Semester One Digital Technology Students in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	542
58. Tahap Penerimaan Penggunaan Tinkercad Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bagi Kursus <i>Electronic Circuits</i>	551
59. Aplikasi Google Meet Sebagai Kaedah Pembelajaran Secara Atas Talian Dalam Kalangan Pelajar Semester Akhir Program Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lanis	560
60. Meningkatkan Keupayaan Mengingati Fakta Sejarah dalam Kalangan Pelajar SVM 1 KRG KVBP Melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek	572

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

61. Kajian Tindakan Penggunaan Perisian Lukisan Terbantu Komputer (<i>Computer Aided Design</i>) Autodesk Inventor 2021 bersama <i>Fusion Team</i> secara atas talian di Politeknik Kota Bharu	587
62. Persepsi Pelajar Terhadap Video Amali Bagi Memudahkan Pembelajaran Dan Pengajaran Dalam Talian Bagi Kursus DBS10012 Engineering Science	595
63. Kebolehpasaran Graduan Diploma Teknologi Maklumat Di Era Pandemik COVID-19: Analisis Soal Selidik Daripada Alumni	606
64. Smart “OKU” Parking System using IoT	617

Pembangunan “*SRAV Trainer KIT*” sebagai Alat Bantu Mengajar bagi Kursus “*Semiconductor Devices*” di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Syed Arifin bin Engku Sulong^{1*}, Nor Juliha Binti Said², Roslinda Binti Sidek¹

Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: sy.arifin@psmza.edu.my

Abstrak

Kemahiran menguasai kendalian litar elektronik merupakan satu faktor utama dalam proses penyampaian Pengajaran dan Pembelajaran bagi kursus “*Semiconductor Devices*”. Bagi membantu para pengajar dan pelajar dalam melaksanakan proses tersebut, kebanyakan litar “*Trainer*” digunakan sebagai alat bantu mengajar. Ini kerana dari pemerhatian yang telah dibuat di peringkat institusi, didapati terdapat kesukaran pada para pengajar dan pelajar menggunakan “*Trainer*” tersebut disebabkan oleh ianya mempunyai dua atau lebih litar dalam satu papan litar bercetak. Oleh yang demikian, penghasilan “*SRAV Trainer KIT*” ini dapat mengurangkan masalah yang dihadapi dengan penggunaannya berdasarkan keperluan kendalian sesebuah litar. Selain itu, “*SRAV Trainer KIT*” ini juga boleh membantu pelajar menguasai kemahiran asas dalam teknik penyambungan litar dan penggunaan komponen elektronik dengan betul. “*SRAV Trainer KIT*” ini hanya menggunakan sebuah litar ringkas pada satu papan litar bercetak tanpa sebarang komponen dan ianya hanya digunakan untuk satu gerak kerja amali tertentu sahaja. Masalah lain yang timbul apabila hendak menggunakan “*Trainer KIT*” dalam kuantiti yang mencukupi, ianya akan mengakibatkan penggunaan kos yang tinggi, “*SRAV Trainer KIT*” juga boleh memberikan input terus kepada pelajar dalam mengendalikan litar kerana ianya menggunakan konsep “*DIY*”. Secara keseluruhannya, “*SRAV Trainer KIT*” ini dilihat dapat membantu para pengajar dan pelajar menguasai kendalian litar untuk amali kursus “*Semiconductor Devices*” secara lebih praktikal dan optimum.

Kata kunci: *Trainer*; *Semiconductor*; kendalian litar; litar elektronik; komponen elektronik; DIY

1. PENGENALAN

Proses pembelajaran merupakan sesuatu yang kompleks kerana banyak faktor yang boleh mempengaruhinya. Oleh itu, pembelajaran yang menggunakan model sebagai alat bantu mengajar boleh digunakan bagi menggalakkan para pelajar mempelajari beberapa teknik pembelajaran secara lebih berkesan (T. C. S. Potter et al., 2017). *Electronic trainer board* menjadi satu alatan yang popular digunakan secara meluas dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran (K. & B. Ajao, 2014)..

“*SRAV Trainer KIT*” ini merupakan salah satu alat bantu mengajar yang berkesan bagi membolehkan para pelajar memahami konsep asas dalam melaksanakan kerja-kerja amali dalam bidang elektronik, “*SRAV Trainer KIT*” ini boleh membantu para pelajar memahami konsep asas kendalian litar elektronik dan seterusnya menguasai bidang tersebut. Ini kerana Media pembelajaran menggunakan trainer KIT dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keinginan dan minat belajar, membangkitkan motivasi dan rangsangan aktiviti pembelajaran bahkan dapat mempengaruhi terhadap psikologi pelajar (A. Kurniawati, 2017).

Mengambil pendekatan ini, maka “SRAV Trainer KIT” di bina khususnya untuk penggunaan pada kursus “Semiconductor Devices” di PSMZA. Memang di akui, pada masa sekarang terdapat pelbagai jenis “Electronic Trainer” yang berada di pasaran dan kebanyakannya tidaklah murah. Sekiranya sesebuah institusi berhasrat untuk menggunakan “Trainer” dalam nisbah yang betul, ianya akan mengakibatkan penggunaan kos yang tinggi, bilangan pelajar yang terhad dan juga kekangan terhadap masa dalam pembelajaran/ujikaji makmal (M. M. Asad. et al., 2014; D. Ibrahim, 2003; S. Siagian. 2014).

Kebanyakan “Trainer” ini akan di sediakan dengan beberapa litar untuk beberapa gerak kerja yang berlainan pada satu-satu modul. Sepanjang pemerhatian yang telah dibuat, semasa para pelajar melaksanakan tugas kerja amali yang menggunakan “Trainer” ini, kebanyakannya akan menghadapi beberapa masalah. Antaranya ialah: pelajar sukar mengenalpasti kedudukan litar yang berkenaan dengan amali yang perlu dilaksanakan kedudukan komponen pada “Trainer” tersebut tidak mengikut susun atur amali yang dilaksanakan terdapat kerosakan pada komponen dan menyebabkan “Trainer” tersebut tidak boleh diguna lagi. Dengan mengambilkira masalah-masalah yang telah dinyatakan di atas, maka “SRAV Trainer KIT” ini dibangunkan bagi menyelesaikan permasalahan tersebut. Pemilihan perkataan “SRAV” ialah bermaksud

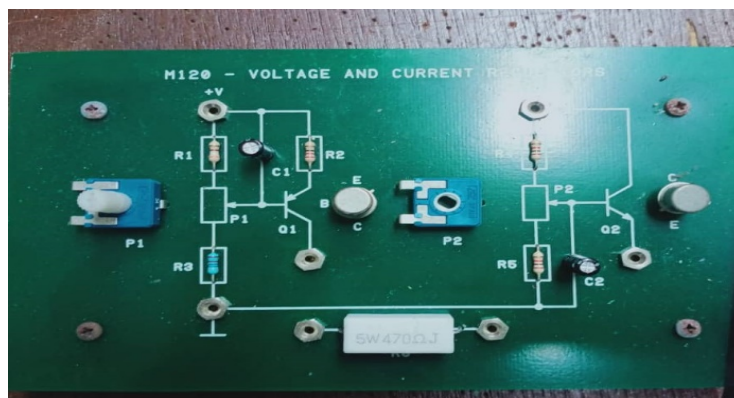
S: Simple – Membangunkan sebuah “Trainer” yg mudah difahami dan diguna pakai

R: Reliable – Kebolehpercayaan terhadap keputusan dari penggunaannya tinggi

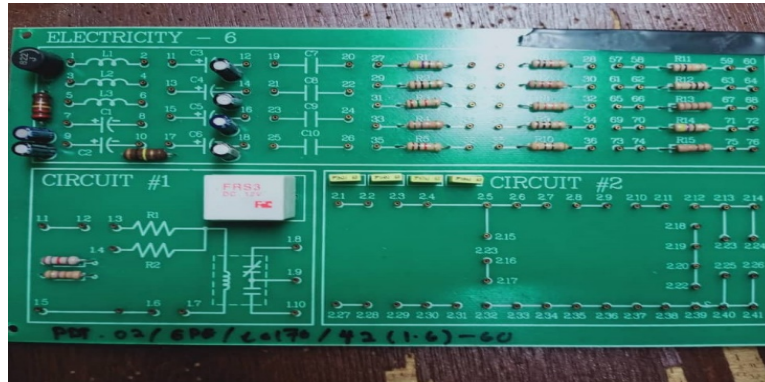
A: Acceptable – Kebolehterimaan terhadap “Trainer” ini apabila keputusan yang diperolehi betul

V: Valuable – Amat berharga pada diri pelajar apabila SRA tercapai

Maka dengan terbinanya “SRAV Trainer KIT” ini diharap dapat membantu pelajar memahami konsep asas dalam kendalian litar elektronik khasnya dalam kursus “Semiconductor Devices” dan amnya dalam kendalian litar elektronik serta memudahkan para pengajar mengendalikan kerja amali bagi kursus ini.



Rajah 1: Litar dengan sambungan



Rajah 2: Banyak litar dengan sambungan

Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan contoh “*Electronic Trainer KIT*” yang sedia ada. Jika dilihat pada “*Trainer KIT*” tersebut terdapat beberapa permasalahan yang biasa terjadi kepada para pelajar. Antara permasalahan tersebut ialah:

pelajar sukar mengenalpasti kedudukan litar yang berkaitan dengan kerja amali tertentu

pelajar sukar menyambung antara komponen ke komponen yang berbeza untuk membentuk litar yang dikehendaki

proses penghasilan litar yang berkenaan dengan kerja amali sukar untuk mendapatkan hasil dengan baik

Bagi mengambil kira kesemua permasalahan yang dinyatakan di atas, “*SRVA Trainer KIT*” ini mampu menyelesaikannya. Merujuk kepada Rajah 5, “*SRVA Trainer KIT*” ini hanya menumpukan pada satu litar yang hanya berkenaan dengan kerja amali tersebut sahaja. Selain itu, “*SRVA Trainer KIT*” ini juga mampu mengurangkan kadar kesalahan pada tahap yang maksimum yang mungkin akan dilakukan oleh para pelajar dalam proses penyambungan litar. Ini kerana kesemua litar sudah sedia ada dan para pelajar hanya perlu memahami tentang bagaimana untuk meletakkan komponen yang betul pada litar tersebut. Dengan mengambil kira faktor kejutuan keputusan kerja amali, “*SRVA Trainer KIT*” ini juga mampu memastikan keputusan kerja amali tersebut boleh diterima pakai pada tahap yang maksimum. Dengan terhasilnya “*SRVA Trainer KIT*” ini di harap dapat membantu para pelajar memahami kendalian litar- litar elektronik yang berkenaan dengan lebih efisien.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Secara asasnya litar “*SRVA Trainer KIT*” ini dihasilkan melalui 3 proses utama seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3. Di mana proses yang terlibat adalah di mulai dengan litar ujikaji sebagai input dan penghasilan litar di peringkat proses seterusnya bagi menghasilkan litar akhir sebagai “*output*”. “*SRVA Trainer KIT*” ini dihasilkan dengan mengambil kira keperluan bagi setiap ujikaji yang hendak dilakukan. Selepas itu proses penghasilan litar yang berkenaan di buat dengan menggunakan “*PC Maker*” yang bersesuaian. Semasa proses ini dilaksanakan, beberapa faktor perlu diambil kira antaranya ialah:

Bentuk Litar

Komponen Yang Akan Digunakan

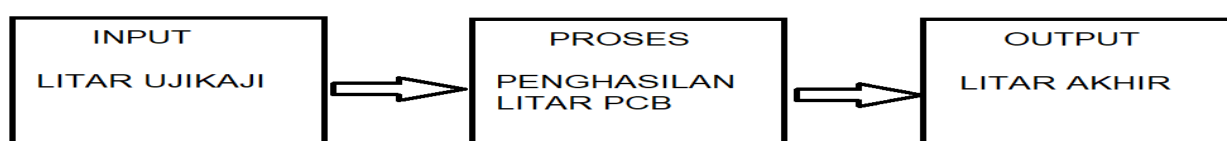
Kebolegunaan Litar Oleh Pelajar

Faktor ini adalah penting kerana setiap litar akhir yang akan dihasilkan mestilah pada tahap kebolehpercayaan yang tinggi. Jika dilihat dari jenis “*Trainer*” yang sedia ada, sebelum menjalankan ujikaji pelajar perlu memastikan beberapa perkara terlebih dahulu, antaranya ialah:

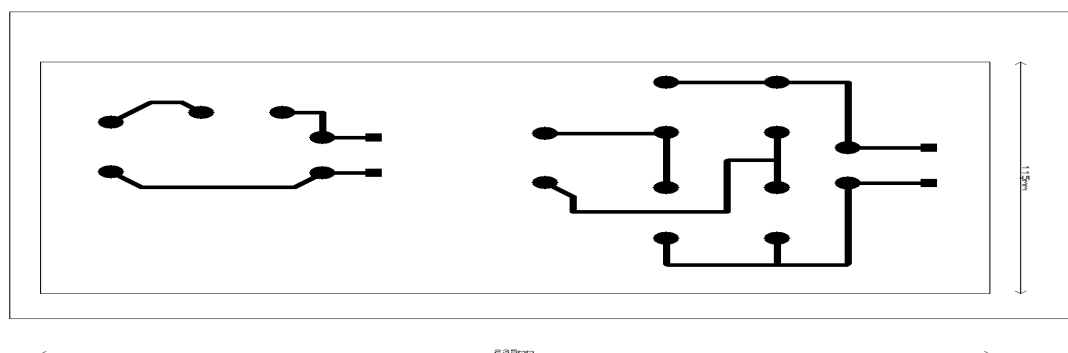
Mengenalpasti Litar Mana Yang Perlu Digunakan

Sambungan Mana Yang Perlu Dibuat

Memilih “*Point*” Yang Betul Semasa Proses Ujikaji



Rajah 3: Rajah blok SRAV Trainer KIT



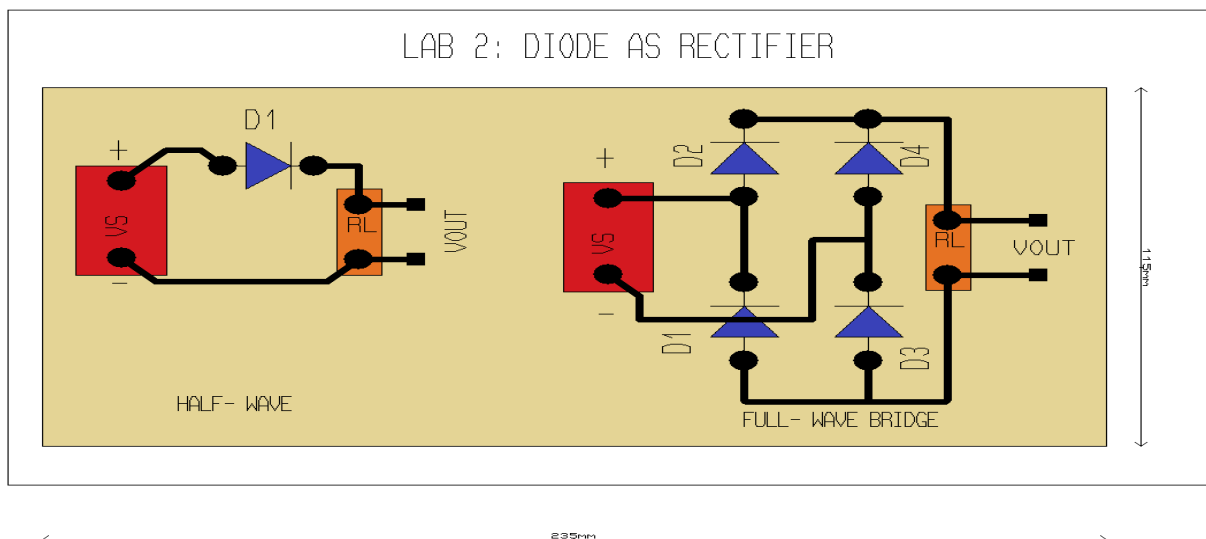
Rajah 4: Sambungan litar akhir

Jadual 1 : Hasil dapatan dari pensyarah yang mengajar kursus ini

Bil	Elemen pemerhatian	Dapatan
1	Pelajar menghadapi masalah meyambung litar semasa ujikaji	100% bersetuju
2	Penggunaan Trainer sedia ada mencukupi	100% tidak bersetuju
3	Trainer sedia ada menjurus secara langsung kepada litar ujikaji amali yang dilaksanakan	70% tidak bersetuju 30% setuju
4	Penggunaan Trainer KIT mudah dapat membantu proses pelaksanaan kerja amali dengan lebih baik	100% bersetuju

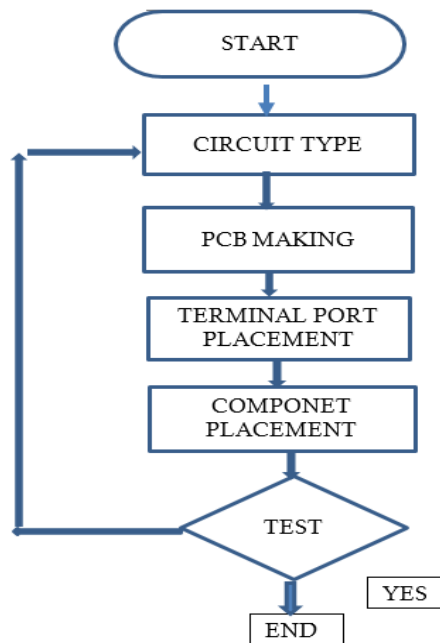
5	Trainer Kit yang hanya merujuk kepada litar ujikaji berkenaan sahaja dapat memberi kesan yang baik kepada hasil ujikaji pelajar	100% bersetuju
6	Penggunaan konsep DIY pada Trainer Kit dapat menjimatkan kos	100% bersetuju
7	Keperluan menyediakan Trainer KIT jenis ini diperlukan	100% bersetuju

Setelah melalui proses pembentukan dan penyambungan litar, litar akhir bagi “*SRVA Trainer KIT*” adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 5. Litar pada Rajah 5 ini akan digunakan hanya untuk ujikaji makmal yang berkaitan dengan “*Diode as a Rectifier*” sahaja dan ianya dapat membantu pelajar lebih memahami objektif ujikaji tersebut.



Rajah 5: Litar akhir Diode as a Rectifier

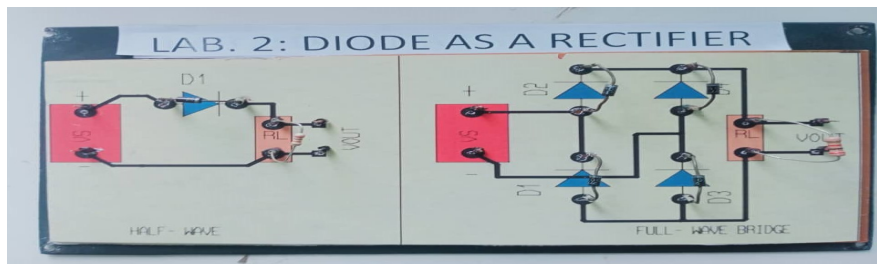
Merujuk kepada Rajah 5 juga, bagi operasi kendalian “*SRVA Trainer KIT*”, para pelajar hanya perlu mengenalpasti komponen yang hendak digunapakai dan di letakkan pada terminal yang betul. Seterusnya para pelajar hanya perlu mengenalpasti titik bagi tujuan pengujian iaitu terminal “*INPUT*” dan “*OUTPUT*” tanpa perlu memikirkan bentuk sambungan litar yang sesuai. Ini akan dapat memastikan data yang diperolehi dari hasil ujikaji ini boleh digunapakai dan di percayai.



Rajah 6: Carta alir ‘SRVA Trainer KIT’

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Rajah 7 menunjukkan hasil akhir “SRVA Trainer KIT”. “*Prototype*” ini adalah sebuah litar ringkas yang digunakan untuk satu litar sahaja bagi satu ujian amali. Pada litar ini hanya gambarajah litar yang telah tersedia tersambung mengikut sambungan yang sepatutnya untuk satu-satu litar dalam ujian amali tersebut. Dengan mengambilkira keberkesanan penggunaannya oleh pelajar dalam melaksanakan ujian amali di percayai ianya akan menghasilkan suatu keputusan yang amat baik dan berkesan bagi tujuan mencapai objektif amali tersebut.



Rajah 7: SRAV Trainer KIT prototype

Pelajar akan menyambungkan litar mengikut “*lab sheet*” yang disediakan dimana pelajar hanya perlu menentukan komponen yang perlu digunakan dan tempat komponen tersebut berada. Setelah semua komponen tersebut diletakkan pada litar itu, pelajar hanya perlu menentukan tempat (“*point*”) untuk diambil kira dalam menyelesaikan setiap kerja amali yang diberikan. Sebagai contoh “*output point*”. Dengan ketersediaan “*point*” yang perlu di ambilkira, hasilnya akan boleh dipercayai.

Merujuk Jadual 2, pengujian trainer ini menunjukkan SRAV Trainer kit ini mudah digunakan berbanding dengan trainer yang sedia ada. Ini kerana pelajar hanya perlu memastikan komponen yang digunakan sesuai dan diletakkan di kedudukan yang betul.

Jadual 2: Konfigurasi kes

Kes	Dapatan	Litar	Kendalian	Penerangan
1	Sukar	Trainer sedia ada	Perlu pilih sambungan yang betul	Pelajar perlu membuat sambungan yang betul sebelum memulakan ujikaji
2	Mudah	SRAV Trainer KIT	Hanya perlu memilih komponen yang sesuai	Pelajar hanya perlu memastikan komponen di letakkan pada tempat yang betul

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kepada pemerhatian yang di buat keatas pelajar semester DUA yang mengambil kursus “*Semiconductor Devices*”, mereka mengalami kesukaran untuk melaksanakan ujikaji amali dengan baik kerana “*Trainer KIT*” yang sedia ada boleh dikatakan tidak begitu mesra aplikasinya memandangkan masa yang ada untuk melaksanakan sesebuah ujikaji adalah terhad. Dengan terbinanya “*SRVA Trainer KIT*” ini dipercayai ianya akan dapat menyelesaikan masalah yang dinyatakan tadi. Selain itu dengan adanya “*SRVA Trainer KIT*” ini juga akan dapat menyelesaikan masalah kekurangan “*Trainer*” kerana ianya menggunakan konsep “*DIY*”.

RUJUKAN

- A. Kurniawati. (2017). Pengembangan Trainer Digital Mata Pelajaran Dasar Dan Pengukuran Listrik. *Jurnal Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 4.
- D. Ibrahim. (2003). Teaching digital control using a low-cost microcontroller-based temperature control kit. *Int. J. Electr. Eng. Educ.*
- K. & B. Ajao . (2014). Local Fabrication of Digital Logic Trainer for Laboratory Demonstration. *International Journal Of Innovation In Science And Mathematics*. Volume 2. Issue 1.

- M. M. Asad, D. R. Bin Hassan & F. Sherwani. (2014). *Design and Development of A PIC Microcontroller Based Embedded System Trainer Panel for Electrical Personnel Training*.
- S. Siagian. (2014). Development of Basic Electronic Instructional Module And Trainer Sahat Siagian Panahatan, Jongga Manullang. State University of Medan. Eur. J. Comput. Sci. Inf. Technol. 2.
- T. C. S. Potter, N. V. Bryce, and C. A. Hartley. (Jun 2017). Cognitive components underpinning the development of model-based learning. *Dev. Cogn. Neurosci.*, vol. 25, pp. 272–280

Pandemik Covid 19: Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pembelajaran Dan Pengajaran (PdP) Secara Dalam Talian Bagi Pelajar Semester Satu Kursus DBM10013 Matematik Kejuruteraan 1, Sesi Jun 2020 Di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), Dungun Terengganu

Noor Syahida Binti Shamsuddin*, Rosamalina Binti Mohd @ Mohd Noor, Safiah Binti Awang

Jabatan Matematik, Sains & Komputer, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000, Dungun, Terengganu

*Corresponding author email: noorsyahida@psmza.edu.my

Abstrak

Pandemik Covid 19 telah menyebabkan PdP secara dalam talian adalah satu keperluan sebagai salah satu cara pembelajaran. Kemajuan dan kecanggihan dunia siber dengan adanya berbagai platform digital memudahkan dan melancarkan kelas dalam talian. Kajian ini dibuat untuk mengenalpasti tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian semasa Pandemik Covid 19 bagi pelajar semester satu bagi kursus DBM10013 Matematik Kejuruteraan 1 Sesi Jun 2020 di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), Dungun Terengganu. Kumpulan kajian ini terdiri daripada pelajar semester satu seramai 329 orang yang terdiri dari Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM). Kaedah kajian yang digunakan adalah dengan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu melalui kajian tinjauan berdasarkan kepada pengumpulan data soal selidik secara edaran Google Form. Data dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 26. Hasil kajian mendapati bahawa tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian adalah sederhana tinggi (Min 3.42, S.P 0.772), tahap persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian juga sederhana tinggi (Min 3.00, S.P 0.924). Manakala tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian mempunyai hubungan positif yang tinggi iaitu sebanyak 0.776.

Kata kunci: Kesediaan secara dalam talian, persepsi secara dalam talian, pandemik Covid 19, pengajaran dan pembelajaran, PdP secara dalam talian

1. PENGENALAN

Pandemik COVID-19 ini memberikan kesan yang buruk terhadap kesihatan, pendidikan, ekonomi, kewangan dan lain-lain sehingga mengakibatkan beberapa negara termasuk Malaysia mengambil langkah menjalankan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Rakyat dinasihatkan untuk terus kekal di rumah, bekerja dari rumah (*Work From Home*) dan pergerakan di luar rumah dihadkan.

Mesyuarat Khas Menteri-Menteri Mengenai Pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) Majlis Keselamatan Negara (MKN) pada 16 Mei 2020 telah meluluskan cadangan Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) berkenaan pengendalian aktiviti akademik di kampus Institusi Pendidikan Tinggi (IPT) semasa dan pasca PKP. KPT menerusi kenyataan media bertarikh 27 Mei 2020 memaklumkan bahawa semua aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) hendaklah dilaksanakan secara dalam talian sehingga 31 Disember 2020. Semua aktiviti PdP secara bersemuka adalah tidak dibenarkan. PdP secara dalam talian merupakan satu keperluan yang disebabkan oleh Pandemik Covid 19. Semua pelajar dari berbagai tahap terpaksa menghadiri kelas harian secara dalam talian. Impak PdP secara dalam talian akan dilihat dari segi positif dan negatif kepada pelajar.

PdP secara dalam talian semakin berkembang dengan kemajuan dan kecanggihan dunia siber dengan adanya berbagai platform digital yang digunakan sebagai medium kelas dalam talian

di antaranya ialah *Webex*, *Microsoft Teams*, *Google Meet*, *Cidos*, *Google Classroom* dan lain-lain. Ahmad Zaki et al. (2014) menyatakan bahawa penggunaan teknologi dalam PdP adalah untuk menarik minat pelajar di samping meningkatkan lagi keberkesanan P&P. Semua ini jelas ditunjukkan melalui dapatan kajian yang dinyatakan, yang mana penggunaan teknologi dalam PdP berjaya mencapai matlamat utama sebagaimana diterangkan sebelum ini.

Penggunaan teknologi di dalam PdP pada musim pandemik Covid 19 ini menyebabkan penyelidik berminat untuk mengkaji tahap kesediaan dan persepsi pelajar semester 1 memandangkan mereka adalah kemasukan yang baru pada sesi Jun 2020. Tahap kesediaan dan persepsi pelajar semester 1 amatlah diperlukan memandangkan kohort mereka akan terlibat dengan PdP secara dalam talian dalam tempoh yang agak panjang. Dengan kajian ini, penyelidik dapat mengetahui tahap kesediaan dan persepsi pelajar baharu terhadap PdP yang dijalankan secara dalam talian dan ini dapat memberikan kaedah yang bersesuaian yang boleh diterapkan oleh para pensyarah supaya dapat menarik perhatian para pelajar.

2. KAJIAN LITERATUR

Menurut Rossafri dan Shabariah (2011), kaedah pengajaran dan pembelajaran menggunakan medium maya ini dapat meningkatkan motivasi dan kefahaman pelajar. Berdasarkan kajian tersebut, sepatutnya tidak wujud masalah yang besar kepada pelajar dari segi kemahiran untuk menggunakan platform pembelajaran maya ini.

Ratheeswari (2018) menyatakan dalam era digital, penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi atau *Information and Communications Technology (ICT)* memberikan peluang kepada pelajar untuk belajar dan mengaplikasi kemahiran-kemahiran yang diperlukan di alaf 21. Malahan menurut kajian Faridah dan Afham (2019) yang menekankan pembelajaran secara atas talian merupakan medium internet yang menggunakan kaedah pembelajaran secara aktif di dalam bilik darjah. Selain itu, kajian ini disokong lagi dengan kajian Surjono (2015), yang mengatakan bahawa e-pembelajaran dapat melahirkan sistem pembelajaran yang lebih fleksibel dan meluas. Justeru itu, pelajar akan menjadi lebih fleksibel untuk memilih waktu dan tempat belajar kerana mereka tidak perlu datang ke suatu tempat pada waktu tertentu.

Gonzalez et al. (2020) berpandangan bahawa situasi pandemik Covid 19 memberi impak positif dalam konteks penyuburan penggunaan pembelajaran secara dalam talian. Keadaan yang mendesak menyebabkan, pensyarah dan pelajar bertungkus lumus berusaha untuk meningkatkan pengetahuan dalam aspek penggunaan alatan digital serta aplikasi pembelajaran dalam talian supaya proses pengajaran dan pembelajaran dapat dijalankan dengan berkesan. Pembelajaran dalam talian merujuk kepada aktiviti yang melibatkan pengajar dan pelajar menggunakan apa-apa sahaja platform dalam talian bagi melaksanakan proses pembelajaran (Awang et al., 2019 dan Sun et al., 2008). Aktiviti pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian memerlukan pengajar dan pelajar saling berhubungan melalui sistem elektronik seperti internet, komputer meja, komputer riba, tablet dan sebagainya. Pengajar boleh menjalankan aktiviti pengajaran secara segerak (*synchronously*) atau secara tidak segerak (*asynchronously*). Meskipun, sebahagian pensyarah dan pelajar pernah menggunakan aplikasi-aplikasi pembelajaran secara dalam talian, tetapi masih terdapat cabaran besar dalam pelaksanaannya (Kanuka & Anderson 2007 dan Rana et al., 2014). Internet kini telah menjadi kaedah yang paling mudah dan digemari dalam konteks

mencari nota-nota rujukan tambahan, soalan-soalan lepas, berkongsi pandangan dan bertanya pendapat tentang sesuatu tugas ataupun latihan menerusi ruangan sosial di Internet (Arthur & Brafi 2013).

Menurut Manzoor (2020), pembelajaran secara dalam talian tidak memberi keadilan kepada golongan tertentu seperti pelajar berkeperluan khas serta pelajar dari golongan susah yang tiada akses kepada pembelajaran secara dalam talian terutamanya golongan yang berada di luar-luar bandar. Bernama (2020) yang menyatakan bahawa pembelajaran secara atas talian hanya berkesan sekiranya capaian internet dapat dinikmati secara meluas di setiap kawasan sama ada di bandar, luar bandar atau kawasan pedalaman. Oleh itu, ini adalah satu cabaran yang besar buat para pensyarah untuk melaksanakan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian kerana tidak semua pelajar mempunyai capaian internet yang baik di kawasan tempat tinggal mereka.

Berdasarkan kepada kajian-kajian di atas, satu kajian perlu dilakukan untuk pelajar kemasukan baru iaitu semester 1 untuk mengetahui tahap kesediaan dan persepsi mereka terhadap PdP yang dijalankan secara dalam talian. Kajian-kajian lepas menjalankan kajian di peringkat sekolah ataupun pengajian tinggi tetapi masih belum melibatkan pelajar di politeknik.

2. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian melibatkan tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Objektif kajian merangkumi perkara di bawah iaitu:

Tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan faktor jantina.

Tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan faktor jabatan.

Tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan faktor lokasi rumah/kamsis.

Hubungan di antara tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian.

2.1 PELAKSANAAN/METODOLOGI KAJIAN

Rekabentuk dan Kumpulan Sasaran

Kaedah kajian yang digunakan adalah dengan menggunakan kaedah kuantitatif melalui kajian tinjauan berdasarkan kepada pengumpulan data soal selidik yang diubah suai daripada kajian Mohd Fairuz et al (2020). Kumpulan sasaran kajian ini terdiri daripada pelajar semester 1 Sesi Jun 2020 seramai 821 di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Pelajar semester 1 ini terdiri dari Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) dan Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK). Namun kajian ini hanya menekankan kepada pelajar yang mengambil kursus DBM10013 (Matematik Kejuruteraan 1) dan melibatkan 3 jabatan sahaja iaitu JKA, JKE dan JKM yang berjumlah 651 orang pelajar.

Instrumen Kajian dan Prosedur Pengumpulan Data

Penyelidik telah menyediakan borang soal selidik mengenai tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Borang soal selidik telah diedarkan kepada 651 orang pelajar semester 1 yang mengambil kursus DBM10013 melalui edaran *Google Form*. Borang soal selidik telah dibahagi kepada empat konstruk utama iaitu Bahagian A mengandungi demografi responden (jantina, jabatan, lokasi, peranti); Bahagian B pula merangkumi item tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian; Bahagian C pula merupakan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Bagi soalan Bahagian B dan C kesemua item tersebut diukur dengan menggunakan skala Likert. Skala ini dibahagikan dengan lima (5) skala dan diubah suai daripada kajian Mohd Fairuz et al. (2020) iaitu: Skala 1: Sangat Tidak Setuju, Skala 2: Tidak Setuju, Skala 3: Tidak Pasti, Skala 4: Setuju dan Skala 5: Sangat Setuju

Kaedah Penganalisaan Data

Data dianalisa dengan menggunakan SPSS versi 26. Berdasarkan Rosmawati (2011), dua analisa yang digunakan iaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensi. Analisa yang dibuat dengan menggunakan analisis statistik deskriptif ialah frekuensi (N), min (skor purata) dan sisihan piawai (S.P) untuk setiap item pada seluruh bahagian soal selidik. Manakala analisis statistik inferensi yang digunakan adalah analisis bivariat iaitu Ujian T, ANOVA dan korelasi. Data dianalisa dengan menggunakan ujian T untuk mengenalpasti perbezaan tahap kesediaan dan persepsi berdasarkan faktor jantina (lelaki dan perempuan) dan lokasi (bandar dan luar bandar). Manakala ANOVA digunakan untuk mengenalpasti perbezaan tahap kesediaan dan persepsi berdasarkan faktor jabatan (JKA, JKE dan JKM). Di samping itu, ujian korelasi dijalankan untuk mengetahui hubungan di antara tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian.

3. ANALISIS KAJIAN

Analisis kajian adalah berdasarkan kepada pengumpulan data soal selidik yang diedarkan kepada pelajar semester 1 sesi Jun 2020 seramai 651 orang. Sebanyak 329 pelajar yang memulangkan semula kaji selidik ini.

Jadual 1: Bilangan responden berdasarkan kepada jantina

Jantina	N	%
Lelaki	167	50.8
Perempuan	162	49.2
Jumlah	329	100.0

Berdasarkan kepada Jadual 1, bilangan responden adalah seramai 329 orang iaitu pelajar lelaki seramai 167 orang (50.8%) dan pelajar perempuan seramai 162 orang (49.2%). Berdasarkan kepada jadual penentuan saiz sampel seperti jadual Krejcie & Morgan (1970) dan jadual Cohen et al. (2001), saiz sampel kajian bagi populasi 651 pelajar adalah seramai 242, oleh yang demikian, responden seramai 329 boleh diterima.

Jadual 2: Agihan bilangan responden berdasarkan kepada Jabatan

Jabatan	N	%
JKA	96	29.2
JKE	111	33.7
JKM	122	37.1
Jumlah	329	100.0

Merujuk kepada Jadual 2, agihan bilangan responden berdasarkan kepada jabatan adalah Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA) sebanyak 96 orang (29.2%), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) sebanyak 111 orang (33.7%) dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) sebanyak 122 orang (37.1%).

Jadual 3: Lokasi semasa PdP sedang berlangsung

Lokasi	N	%
Bandar	150	45.6
Luar bandar	179	54.4
Jumlah	329	100.0

Berdasarkan kepada jadual 3, lokasi pelajar semasa PdP sedang berlangsung adalah berada di bandar sebanyak 150 orang (45.6%) dan luar bandar sebanyak 179 orang (54.4%).

Jadual 4: Alat peranti yang dimiliki oleh pelajar

Alat peranti	N	%
1	124	37.7
2-3	204	62.0
4	1	0.3
Jumlah	329	100.0

Alat peranti yang dimiliki oleh pelajar terdiri daripada telefon pintar, tablet, komputer riba (*laptop*) dan komputer (*desktop*). Pelajar yang memiliki 1 peranti sama ada hanya memiliki satu telefon pintar ataupun satu komputer adalah sebanyak 124 orang (37.7%). Pelajar yang

memiliki lebih daripada dua dan tiga peranti adalah sebanyak 204 orang (62.0%) dan yang memiliki kesemua peranti adalah seorang pelajar sahaja. Kebanyakan pelajar memiliki komputer riba (*laptop*) dan telefon pintar.

Jadual 5: Tahap Kesediaan Pelajar Terhadap PdP Secara Dalam Talian

Tahap Kesiediaan Pelajar Terhadap PdP secara dalam talian	Min	Sisihan Piawai
Capaian internet yang mudah semasa PdP berlangsung.	3.63	0.884
PdP secara dalam talian berjalan dengan lancar.	3.74	1.095
Tiada masalah lain/keluarga Ketika PdP sedang berlangsung	3.65	1.038
Tiada masalah internet semasa PdP secara dalam talian.	3.30	1.087
PdP secara dalam talian membolehkan saya mudah belajar di mana-mana	3.20	1.020
PdP secara dalam talian membolehkan saya berhubung lebih pantas dengan pensyarah	3.03	1.004

Jadual 5 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai untuk tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Berdasarkan kepada Jadual 5, didapati bahawa PdP secara dalam talian berjalan dengan lancar mempunyai min yang paling tinggi iaitu (Min 3.74, S.P 1.095). Manakala min paling rendah iaitu (Min 3.03, S.P 1.004) adalah untuk PdP secara dalam talian membolehkan pelajar berhubung dengan lebih pantas dengan pensyarah. Berdasarkan jadual agihan skala Likert 1 hingga 5, tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara atas talian adalah sederhana tinggi (Min 3.42, S.P 0.772) berdasarkan kepada Rosmawati (2020). Min dan sisihan piawai ini adalah merujuk kepada keseluruhan item di dalam Bahagian B.

Jadual 6: Persepsi Pelajar Terhadap PdP secara dalam talian

Persepsi Pelajar Terhadap PdP Secara Dalam Talian	Min	Sisihan Piawai
Pembelajaran menjadi lebih interaktif di dalam kelas/kuliah	2.95	1.117
Lebih memudahkan pembelajaran secara dalam talian	2.68	1.068
Meningkatkan kefahaman dan pembelajaran kerana lebih mudah dan tersusun	3.16	1.015
Menarik minat untuk meneroka topik yang dipelajari dengan lebih mendalam	2.95	0.977
Seronok PdP dalam talian	3.24	0.970

Menyokong PdP secara dalam talian walaupun Covid19 telah tamat	3.04	1.249

Jadual 6 merupakan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Berdasarkan jadual 6, didapati bahawa pelajar seronok PdP secara dalam talian merupakan min tertinggi (Min 3.24, S.P 0.970). Manakala min paling rendah adalah untuk pembelajaran secara dalam talian lebih memudahkan dengan nilai (Min 2.68, S.P 1.068). Berdasarkan jadual agihan skala Likert 1 hingga 5, berdasarkan kepada Rosmawati (2020) persepsi pelajar terhadap PdP secara atas talian adalah sederhana tinggi (Min 3.00, S.P 0.924). Min dan sisihan piawai ini adalah merujuk kepada keseluruhan item di dalam Bahagian C.

5.1 Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pelajar Terhadap Pdp Secara Dalam Talian Berdasarkan Jantina

Jadual 7: Perbezaan tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan jantina

Jantina	Lelaki (n = 167)		Perempuan (n = 162)		t	Sig (2 tailed)
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai		
Kesediaan	3.4850	0.7322	3.3663	0.8097	1.396	0.461
Persepsi	3.0609	0.9284	2.9393	0.9175	1.195	0.056

Ujian T dijalankan untuk mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan di antara pelajar lelaki dan perempuan terhadap tahap kesediaan dan persepsi PdP secara dalam talian. Berdasarkan jadual 7, min pelajar lelaki (Min = 3.4850, S.P = 0.7322) tinggi sedikit berbanding min pelajar perempuan (Min = 3.3663, S.P = 0.8097) untuk tahap kesediaan. Hasil ujian T menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan untuk tahap kesediaan terhadap PdP secara dalam talian, $t(1.396) = 0.461$, $p < 0.05$. Ini menunjukkan bahawa jantina tidak mempengaruhi tahap kesediaan terhadap PdP secara dalam talian.

Dari jadual 7 juga, min pelajar lelaki (Min = 3.0609, S.P = 0.9284) masih tinggi berbanding min pelajar perempuan (Min = 2.9393, S.P = 0.9175) untuk persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Hasil ujian T menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan untuk tujuan pembelajaran, $t(1.195) = 0.056$, $p < 0.05$. Ini menunjukkan bahawa pelajar lelaki mempunyai persepsi yang baik terhadap PdP secara dalam talian.

5.2 Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pelajar Terhadap Pdp Secara Dalam Talian Berdasarkan Jabatan

Jadual 8A: Min tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap pdp secara dalam talian berdasarkan jabatan.

	JKA (n = 96)		JKE (n = 111)		JKM (n = 122)	
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai
Kesediaan	3.2326	0.5188	3.4279	0.5312	3.5779	0.5233
Persepsi	2.7813	0.7246	2.9249	0.5313	3.2432	0.5951

Berdasarkan kepada jadual 8A, min tahap kesediaan terhadap PdP secara dalam talian paling tinggi berdasarkan jabatan adalah JKM (Min 3.5779, S.P 0.5233). Begitu juga dengan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan jabatan adalah JKM (Min 3.242, S.P 0.5951).

Jadual 8B: Tahap kesediaan dan persepsi terhadap pdp secara dalam talian berdasarkan jabatan.

		Jumlah Dua	Kuasadf	Min Kuasa Dua	F	Sig.
Kesediaan	Antara Kumpulan	6.403	2	3.202	5.514	0.004
	Dalam Kumpulan	189.294	326	0.581		
	Jumlah	195.697	328			
Persepsi	Antara Kumpulan	12.433	2	6.217	7.579	0.001
	Dalam Kumpulan	267.400	326	0.820		
	Jumlah	279.833	328			

Merujuk kepada jadual 8B, hasil ujian ANOVA mendapati bahawa terdapat perbezaan signifikan antara ketiga-tiga jabatan dalam tahap kesediaan dalam PdP secara dalam talian, $F(5.514) = 0.004$, $p < 0.05$. Manakala hasil ujian ANOVA juga mendapati terdapat perbezaan yang signifikan antara ketiga-tiga jabatan dalam persepsi PdP secara dalam talian $F(7.579) = 0.001$, $p < 0.05$. Jabatan yang mewujudkan perbezaan yang signifikan adalah JKM berdasarkan kepada ujian Post Hoc Tukey HSD (JKM, JKA $p = 0.104$) dan (JKM, JKE $p =$

0.099) untuk tahap kesediaan. Manakala untuk persepsi, (JKM, JKA $p=0.124$) dan (JKM, JKE $p=0.119$).

Jadual 9: Post Hoc Tukey HSH

	Jabatan	Jabatan	Perbezaan Min	p	Sig
Kesediaan	JKM	JKA	0.345	0.104	0.004
	JKM	JKE	0.149	0.099	0.326
Persepsi	JKM	JKA	0.462	0.124	0.001
	JKM	JKE	0.318	0.119	0.029

5.3 Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pelajar Terhadap Pdp Secara Dalam Talian Berdasarkan Lokasi

Jadual 10: Perbezaan tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian berdasarkan lokasi.

	Lokasi				t	Sig (2 tailed)
	Bandar (n = 150)	Sisihan Piawai	Luar Bandar (n = 179)	Sisihan Piawai		
Kesediaan	Min		Min			
Persepsi	3.4322	0.8142	3.4218	0.7378	0.122	0.039
	2.9033	0.9546	3.0829	0.8913	-1.751	0.567

Ujian T dijalankan untuk mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan di antara lokasi pelajar ketika PdP sedang berlangsung terhadap tahap kesediaan dan persepsi PdP secara dalam talian. Berdasarkan jadual 9, min lokasi bandar (Min = 3.4322 S.P = 0.8142) tinggi sedikit berbanding min lokasi luar bandar (Min = 3.4218, S.P = 0.7378) untuk tahap kesediaan. Hasil ujian T menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara lokasi semasa PdP sedang berlangsung sama ada bandar dan luar bandar untuk tahap kesediaan terhadap PdP secara dalam talian, $t(0.122) = 0.039$, $p < 0.05$. Ini menunjukkan bahawa lokasi sama ada bandar dan luar bandar mempengaruhi tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian.

Dari jadual 10 juga didapati bahawa lokasi bandar (Min = 2.9033, S.P = 0.9546) dan lokasi luar bandar (Min = 3.0829, S.P = 0.8913) untuk persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Hasil ujian T menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara lokasi bandar dan luar bandar terhadap persepsi, $t(-1.75) = 0.567$, $p < 0.05$. Ini menunjukkan bahawa lokasi

sama ada bandar dan luar bandar tidak mempengaruhi persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian.

5.4 Hubungkait Di Antara Tahap Kesediaan Dan Persepsi Pelajar Terhadap Pdp Secara Dalam Talian

Jadual 11: Hubungan di antara tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian

		Persepsi
Kesediaan	Korelasi Pearson	0.767**
	Sig. (2-tailed)	0.000

Jadual 11 menunjukkan terdapat hubungan di antara tahap kesediaan dan persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian dengan menggunakan korelasi Pearson. Berdasarkan hasil dapatan di jadual 11, terdapat hubungan positif yang signifikan pada tahap yang kuat dengan $r = 0.767$, $p < 0.05$. berdasarkan kepada Sugiyono (2013) yang menyatakan interpretasi korelasi digunakan seperti berikut: 0.00 – 0.199 (sangat rendah), 0.20 – 0.399 (rendah), 0.40 – 0.599 (sederhana), 0.60 – 0.799 (kuat) dan 0.80 – 1.000 (sangat kuat).

4. PERBINCANGAN

Berdasarkan analisis yang telah dibuat, kami mendapati bahawa tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian berada pada tahap sederhana tinggi (Min 3.42, S.P 0.772). Ianya menepati kajian yang telah dijalankan oleh (Nor Aidawati & Mazidah ,2021) dan Mohd Fairuz et.al (2020) yang menyatakan bahawa kajian mereka mendapati kesediaan pelajar terhadap PdP secara atas talian pada tahap sederhana tinggi. Tahap persepsi pelajar terhadap PdP secara dalam talian juga berada pada tahap sederhana tinggi (Min 3.00, S.P 0.924). Ianya menepati kajian yang telah dijalankan oleh Muhammad Izzat et.at (2020) yang menunjukkan bahawa tahap persepsi pelajar yang sederhana terhadap PdP secara dalam talian. Keadaan ini bersesuaian dengan dapatan kajian daripada Roslaili Anuar dan Wan Zamani (2015) yang menunjukkan kesediaan pelajar untuk menerima e-pembelajaran masih belum berubah. Hal ini kerana mereka masih berada dalam proses untuk menyesuaikan pembelajaran melalui teknologi dan masih berada dalam satu transisi baharu untuk menyesuaikan diri dengan kursus yang diambil. Oleh yang demikian, perubahan terhadap pelaksanaan pembelajaran secara atas talian perlu dipertingkatkan agar dapat membentuk persekitaran pembelajaran yang lebih bermakna sungguhpun di dalam keadaan maya.

Jabatan yang mempengaruhi tahap kesediaan dan persepsi adalah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM). Ianya menepati kajian yang dijalankan oleh Mohd Ery Johaizal (2009) turut mendapati tiada perbezaan terhadap jantina namun terdapat perbezaan mengikut program pengajian. Manakala lokasi bandar mempengaruhi tahap kesediaan pelajar terhadap PdP secara dalam talian. Ianya bertepatan dengan kenyataan akhbar Bernama (2020) yang

menyatakan bahawa pembelajaran secara atas talian hanya berkesan sekiranya capaian internet dapat dinikmati secara meluas di setiap kawasan sama ada di bandar, luar bandar atau kawasan pedalaman.

Hubungan yang positif di antara tahap kesediaan dan persepsi sebanyak 0.767 menunjukkan bahawa persepsi pelajar meningkat sehalu dengan tahap kesediaan terhadap P&P secara dalam talian. Ianya dapat dikaitkan pada kajian Mohalik & Sahoo (2020) yang mendapati bahawa tahap kesediaan dan persepsi pelajar pensyarah terhadap P&P secara dalam talian selari dengan keperluan masa kini memandangkan situasi pandemic Covid19 yang melanda. Namun, kebanyakan pelajar dan pensyarah lebih gembira sekiranya PdP dapat diadakan secara bersemuka memandangkan masalah-masalah yang dihadapi seperti capaian internet, peranti yang dimiliki dan sebagainya. Mereka juga mendapati bahawa pelajar dan pensyarah mempunyai persepsi yang baik terhadap penjimatan masa dan kos untuk pembelajaran secara dalam talian.

RUJUKAN

- Ahmad Zaki Amiruddin, Ahmed Thalal Hassan, Ahmad Abdul Rahman, Nor Abdul Rahman & Mohd Shahrman Abu Bakar. (2014). Penggunaan Aplikasi Atas Talian Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Bahasa Ketiga: Pengenalan Kepada Quizlet.Com. *Prosiding Seminar Antarabangsa Kelestarian INSAN 2014*.
- Arthur, C. & Brafi, P.O. (2013). Internet use among students in tertiary institutions in the Sunyani Municipality, Ghana. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Paper 859
- Awang, Hapini, Sheik Osman Wan Rozaini, & Mat Aji Zahurin. (2019). Model to Evaluate Virtual Learning Environment among Malaysian Teachers. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* 8(5S).
- Bernama. (2020). Cabaran Mengajar Dalam Talian. Diperolehi semula melalui laman web <http://sinarharian.com.my/cabaran-mengajar-dalam-talian> pada 7 Julai 2021 0
- Faridah Che In & Afham Zulhusmi Ahmad. (2019). Kajian Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot: Satu Kajian Tindakan Terhadap Kursus Principles of Marketing. *Online Journal For TVET Practitioners*, 4(1), 1-10
- Gonzalez, T., M. A. de la Rubia, K. P. Hincz, M. Comas-Lopez, L. Subirats, S. Fort, & G. M. Sacha. (2020) "Influence of COVID-19 Confinement in Students Performance in Higher Education." ArXiv Preprint ArXiv 2004.09545.

Keberkesanan Penggunaan Alat Bantu Mengajar Sedia Ada Terhadap Pembelajaran Pelajar Kulinari di Kolej Komuniti Rompin

Natasha Noremilia Othman*, Noor Azhar Abd Wahab

Kolej Komuniti Rompin, 26800 Kuala Rompin, Pahang

*Corresponding author E-mail: noremilianatasha@yahoo.com

Abstrak

Penggunaan alat bantu mengajar (ABM) serta penyediaan peralatan yang lengkap dalam menjalankan aktiviti pembelajaran dan pengajaran amatlah perlu dititikberatkan bagi meningkatkan keberhasilan pemahaman di kalangan pelajar. Justeru, tujuan kajian ini adalah untuk meninjau penggunaan alatan bantu mengajar serta kemudahan peralatan sedia ada terhadap pembelajaran pelajar kulinari di Kolej Komuniti Rompin. Reka bentuk kajian yang dijalankan oleh penyelidik adalah secara tinjauan dengan penggunaan instrumen borang soal selidik yang diedarkan melalui aplikasi *Google Form*. Borang soal selidik ini mengandungi 2 soalan dibahagian A, 6 soalan dibahagian B dan 5 soalan dibahagian C. Penggunaan skala likert 5-mata digunapakai bagi menjawab setiap soalan dibahagian B dan C. Data-data dianalisa menggunakan perisian SPSS versi 26.0 yang mana melibatkan populasi kajian seramai 63 orang pelajar Sijil Kulinari yang terdiri dari pelajar semester satu hingga tiga. Kajian ini memfokuskan kepada (1) tahap kesediaan program kulinari menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar serta (2) tahap kepuasan pelajar terhadap penggunaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa responden berpuas hati dengan penggunaan alat bantu mengajar sedia ada, namun masih mahukan penambahbaikan dari segi kemudahan peralatan yang mencukupi dan terkini bagi melaksanakan proses pembelajaran. Dapatan kajian ini diharapkan dapat menjadi panduan kepada pihak pengurusan Kolej Komuniti Rompin terutama Program Kulinari bagi meningkatkan lagi kualiti dan mutu kemudahan serta penggunaan alat bantu mengajar yang disediakan.

Kata Kunci: Alat bantu mengajar; peralatan; pelajar kulinari

1. PENGENALAN

TVET merupakan singkatan bagi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional. TVET adalah proses pendidikan dan latihan yang mempunyai hala tuju pekerjaan dengan penekanan utama terhadap amalan industri. Ia bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang kompeten dalam bidang-bidang yang tertentu. Skop TVET perlu berdasarkan standard pekerjaan yang diiktiraf, dengan penekanan kepada komponen praktikal, kemahiran psikomotor dan pendedahan kepada latihan di industri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019). Bagi merealisasikan hasrat tersebut, persekitaran bengkel yang kondusif seperti kemudahan dan perkhidmatan di bengkel perlulah berkualiti dan memenuhi kepuasan pelajar. Kemudahan penyediaan peralatan merupakan sesuatu yang perlu ada dalam memberikan keselesaan dan kemudahan kepada seseorang pelajar. Menurut Minhat (2007), kepuasan pelajar amat dipengaruhi oleh kesenangan yang diberikan dari segi penggunaan kemudahan yang disediakan. Kenyataan ini juga disokong oleh Nor Aishah (2012), kualiti perkhidmatan yang disediakan haruslah memenuhi kepuasan pelajar serta persepsi pelajar di mana jika kualiti perkhidmatan baik, maka kepuasan pelajar akan meningkat.

Di Kolej Komuniti Rompin, Program Sijil Kulinari merupakan program pengajian yang mempunyai jumlah pelajar yang paling ramai dan sering mendapat permintaan kemasukan pelajar baharu. Hal ini menjadikan jumlah pelajar kulinari yang aktif di bengkel kulinari adalah mencapai jumlah sehingga maksimum 90 orang pada suatu masa. Oleh itu, pengkaji

mengambil inisiatif untuk melihat sejauh mana keberkesanan penggunaan peralatan sedia ada dalam melahirkan pelajar yang berkualiti seiring dengan kehendak industri TVET itu sendiri.

Kajian yang dijalankan oleh Melor dan Zairey (2020) menyatakan prestasi pelajar bukan sahaja dinilai berdasarkan kemahiran kognitif tetapi juga kemahiran dan sikap praktikal mereka. Sehubungan dengan itu, penggunaan alat bantu mengajar (ABM) yang berteknologi serta peralatan terkini mampu memberikan sokongan yang besar kepada pengajar untuk menyampaikan pelajaran, mengurus aktiviti pembelajaran dan menilai prestasi pelajar. Penggunaan alat bantu mengajar (ABM) serta peralatan sedia ada yang lama dan terhad di bengkel kulineri seperti ketuhar pembakar, dapur masak berketekanan tinggi, sistem pengudaraan yang lama, sedikit sebanyak akan mengganggu proses pembelajaran dan pengajaran (PdP). Penyediaan alat bantu mengajar yang kurang lengkap serta kemudahan peralatan yang sedikit akan memberikan ketidakselesaan ketika berada di bengkel sekaligus membantutkan kelancaran semasa proses PDP itu berlangsung. Kenyataan ini turut disokong pengkaji terdahulu iaitu penggunaan teknologi pendidikan dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam amalan pembelajaran dan pengajaran (Ali, Haolader, & Muhammad, 2013). Justeru itu, melihat bahawa terdapat persoalan pada keperluan serta kehendak terhadap penyediaan kemudahan serta penggunaan ABM ini, satu kajian telah dijalankan oleh pengkaji.

Persoalan Kajian

Kajian ini mengandungi persoalan seperti berikut:

Adakah kemudahan peralatan yang disediakan mencukupi penggunaannya bagi pembelajaran pelajar kulineri?

Adakah pelajar berpuas hati dengan kemudahan ABM yang sedia ada di bengkel kulineri?

Objektif Kajian

Kajian ini mengandungi objektif yang hendak dicapai seperti berikut:

Mengenalpasti tahap kesediaan program kulineri menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar.

Mengenalpasti tahap kepuasan pelajar terhadap penggunaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran.

Sorotan Kajian

Tujuan TVET diperkenalkan adalah bagi memenuhi permintaan industri dan menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi, selaras dengan globalisasi, ekonomi berasaskan pengetahuan, kemajuan teknologi dan mobiliti tenaga kerja global. Pembelajaran didalam TVET dengan mengupayakan pendekatan yang diterajui industri adalah penting untuk menyediakan modal insan berkemahiran yang diperlukan industri, terutama untuk menyokong peralihan sektor ekonomi ke arah aktiviti berasaskan pengetahuan, selari dengan aspirasi menjadi negara maju pada tahun 2020 (Kementerian Pengajian Tinggi, 2019). Justeru itu, penyediaan alat bantu mengajar yang relevan dengan keadaan masa kini perlu dititikberatkan oleh insitutsi pendidikan di negara ini. Menurut Saifulnizan (2018), yang menegaskan penggunaan perkakasan atau gajet sebagai peralatan teknologi pendidikan di dalam proses pembelajaran dan pengajaran (PdP) dapat meningkatkan keberkesanan dan kecekapan sesi pengajaran dan

pemudahcaraan yang dijalankan. Justeru itu, penyediaan kemudahan serta peralatan ABM sedia ada perlu dinilai serta dikaji kembali bagi memastikan kehendak TVET itu dapat dicapai. Menurut Abd Majid, Hussin, dan Norman, (2019) pengukuran dan penilaian perkhidmatan pendidikan perlu dinilai untuk melihat keberkesanan pelaburan institusi pengajian terhadap perkhidmatan pendidikan yang ditawarkan masih sesuai dan diterima oleh pelajar atau sebaliknya.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Persampelan secara rawak telah dilaksanakan dan diambil dengan jumlah responden seramai 63 orang. Borang soal selidik turut dibina secara dalam talian menggunakan aplikasi *Google Form* dan diedarkan melalui aplikasi *Telegram* kepada pelajar. Borang soal selidik ini telah diadaptasi serta diolah dari kajian Norhasyila Minhat (2007) berkaitan kepuasan pelajar terhadap kemudahan di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Soal selidik ini mengandungi tiga (3) bahagian iaitu Bahagian (A) Demografi responden, Bahagian (B) Mengenalpasti tahap kesediaan program kulinari menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran Pelajar dan Bahagian (C) Mengenalpasti tahap kepuasan pelajar terhadap penggunaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran. Skala Likert 1 hingga 5 seperti Jadual 1 telah digunakan untuk mengukur maklum balas responden bagi setiap item yang dikemukakan.

Jadual 1: Tafsiran skala likert bahagian B dan C

Skala	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Tidak Pasti (TP)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Kajian ini dijalankan secara kuantitatif serta dapatan data dianalisis dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS) version 26.0*. Analisis kekerapan dilakukan untuk mendapatkan dapatan mengenai latar belakang responden seperti jantina dan semester pengajian. Teknik min pula digunakan dalam analisis deskriptif. Penentuan interpretasi min adalah berdasarkan julat skor min yang diubah suai daripada Creswell (2005) seperti Jadual 2.

Jadual 2: Interpretasi min

Julat Skor Min	Interpretasi Min
1.00 – 1.80	Sangat Tidak Memuaskan
1.81 – 2.60	Tidak Memuaskan
2.61 – 3.40	Sederhana

3.41 – 4.20	Memuaskan
4.21 – 5.00	Sangat Memuaskan

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Dalam membincangkan dapatan kajian ini, analisis disediakan berpandukan kepada item yang terdapat di dalam borang selidik berdasarkan persoalan kajian. Hasil dapatan pula adalah daripada hasil maklum balas responden yang terlibat di dalam mengenalpasti objektif kajian yang dikehendaki.

Analisis Kekerapan

Berdasarkan Jadual 3, soal selidik ini mengandungi maklumat demografi responden iaitu jantina dan semester pengajian. Responden terdiri dari 26 orang pelajar lelaki dan 37 orang pelajar perempuan. Responden terdiri dari 17 orang pelajar semester 1, 24 orang pelajar semester 2 dan 22 orang pelajar semester 3.

Jadual 3: Taburan responden mengikut jantina dan semester pengajian

Demografi	Frekuensi	Peratus
Jantina		
Lelaki	26	41.3 %
Perempuan	37	58.7 %
Semester		
Semester 1	17	27%
Semester 2	24	38.1 %
Semester 3	22	34.9 %

Analisis Deskriptif

Kaedah statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan nilai bacaan min dan sisihan piawai bagi item-item yang terdapat dalam Bahagian B dan C.

Jadual 4: Mengenalpasti tahap kesediaan program kulinari menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Kedudukan	Interpretasi Min

B1	Peralatan amali di bengkel kulinari adalah mencukupi	3.48	.895	5	Memuaskan
B2	Penggunaan bengkel adalah bertepatan dengan bilangan pelajar	3.68	.758	3	Memuaskan
B3	Persekitaran di bengkel adalah bersih, selamat dan selesa	3.98	.634	2	Memuaskan
B4	Peralatan di bengkel beroperasi sepenuhnya dan tidak mengalami kerosakan	3.36	.848	6	Sederhana
B5	Penggunaan dapur amali mencukupi bagi kegunaan pelajar				
B5	Peralatan di bengkel tidak mencukupi dan tidak beroperasi sepenuhnya	4.11	.805	1	Memuaskan
B6		3.59	.891	4	Memuaskan
Skor Min Keseluruhan		3.70	.805		Memuaskan

Berdasarkan dapatan analisis dalam Jadual 4, ianya menunjukkan skor min keseluruhan ialah 3.70, sisihan piawai 0.805 iaitu pada tahap interpretasi min memuaskan. Item B5 mencatat skor min tertinggi iaitu 4.11 dengan interpretasi memuaskan. Manakala item yang terendah adalah pada item B4 dengan skor min 3.36 dan interpretasi min sederhana. Item B3 memperlihatkan skor min 3.98 dengan interpretasi min memuaskan. Manakala item B2 mencatat skor min 3.68 dengan interpretasi min memuaskan. Bagi item B6 memperlihatkan skor min 3.59 dengan interpretasi memuaskan, diikuti dengan item B1 skor min 3.48 juga interpretasi min memuaskan. Hasil analisis menunjukkan perspektif daripada responden (pelajar) terhadap tahap kesediaan program kulinari menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar adalah pada tahap memuaskan (Creswell, 2005).

Jadual 5: Mengenalpasti tahap kepuasan pelajar terhadap penyediaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Kedudukan	Interpretasi Min
C1	Penggunaan ABM sedia ada membantu pelajar untuk melaksanakan tugas yang diberikan oleh pensyarah	3.90	.911	2	Memuaskan
C2	ABM yang disediakan mudah digunapakai serta masih elok penggunaanya	3.67	.915	4	Memuaskan

C3	Kemudahan ABM yang disediakan seperti <i>Working Table, Stove, Oven</i> dan alatan besar yang lain mencukupi untuk kegunaan semua pelajar dan pensyarah	3.73	1.003	3	Memuaskan
C4	Kemudahan ABM sedia ada yang lama dan kurang moden tidak membantu melancarkan proses pengajaran pensyarah Penambahbaikan serta penggantian ABM yang terkini amatlah perlu bagi membantu proses pengajaran pensyarah	3.36	1.111	5	Sederhana
C5		4.11	1.033	1	Memuaskan
Skor Min Keseluruhan		3.75	.995		Memuaskan

Jadual 5 menunjukkan analisis min dari aspek tahap kepuasan pelajar terhadap penyediaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran. Berdasarkan dapatan kajian, skor min secara keseluruhannya untuk aspek ini adalah sebanyak 3.75 iaitu pada tahap interpretasi min yang memuaskan. Item C5 iaitu “penambahbaikan serta penggantian ABM yang terkini amatlah perlu bagi membantu proses pengajaran pensyarah” mencatatkan skor min tertinggi (4.11, sisihan piawai 1.033) dengan interpretasi min memuaskan menunjukkan bahawa responden mengharapkan kemudahan dan perkhidmatan di bengkel ditambahbaik dan mengikut peredaran masa kini. Pernyataan ini disokong oleh item C4 “kemudahan ABM sedia ada yang lama dan kurang moden tidak membantu melancarkan proses pengajaran pensyarah” yang mencatat skor min terendah 3.36, sisihan piawai 1.111 dan berada pada tahap interpretasi min sederhana. Hasil dapatan kajian memperlihatkan item C1 (skor min = 3.90, sisihan piawai 0.911), item C3 (skor min = 3.73, sisihan piawai 1.003) dan item C2 (skor min = 3.67, sisihan piawai 0.915) kesemuanya menunjukkan interpretasi min memuaskan.

Perbincangan

Menerusi dapatan analisa yang telah dibuat, pengkaji mendapati responden berpuas hati dengan penyediaan dapur amali namun terdapat beberapa perkara yang perlu diperhalusi serta diperbaiki. Antaranya seperti penggunaan peralatan memperlihatkan bahawa responden kurang berpuashati dengan penggunaannya. Ini menunjukkan terdapat kekangan serta halangan yang wujud bagi penggunaan peralatan di bengkel. Manakala bagi penyediaan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar, hasil dapatan menunjukkan responden

berkeinginan dan bersedia untuk mencuba sesuatu yang baru dari segi penggunaan peralatan masa kini seperti penggunaan *sous vide machine*, *convection oven*, *vaccum machine*, *meat slicer* dan sebagainya untuk proses pembelajaran mereka.

Hasil kajian terhadap tahap kesediaan program kulinari menyediakan kemudahan ABM terhadap pembelajaran pelajar berada pada tahap memuaskan dimana memperlihatkan skor min keseluruhan adalah 3.70. Ini menunjukkan bahawa responden (pelajar) berpuas hati dengan kemudahan ABM yang telah disediakan bagi melancarkan proses pembelajaran. Namun penambahbaikan penggunaan serta penyediaan peralatan perlu dititikberatkan oleh pihak pengurusan program kulinari bagi memudahkan urusan pembelajaran.

Hasil kajian terhadap tahap kepuasan pelajar terhadap penyediaan ABM sedia ada dalam proses pembelajaran berada pada tahap memuaskan dimana memperlihatkan skor min keseluruhan adalah 3.75. ini menunjukkan bahawa responden (pelajar) mempunyai kesediaan dan keinginan dalam penyediaan serta penggunaan teknologi peralatan terkini seiring dengan peredaran semasa. Penggunaan peralatan moden serta aplikasi E-pembelajaran perlu diterapkan dalam proses pengajaran pensyarah. Penambahbaikan serta penggantian ABM terkini dan canggih dapat mencetuskan suasana pembelajaran yang lebih selesa, moden serta mengekalkan minat pelajar untuk terus belajar serta pensyarah untuk mengajar.

Cadangan

Berdasarkan kepada analisis data yang dibuat dan perbincangan ke atas hasil dapatan kajian, pengkaji mencadangkan beberapa perkara yang dirasakan wajar untuk diambil perhatian oleh pihak pengurusan Program Kulinari khususnya serta pengurusan Kolej Komuniti Rompin Pahang (KKRP) amnya. Antara beberapa perkara yang perlu diberi perhatian adalah:

Penambahbaikan serta penggantian ABM yang terkini

Pihak pengurusan perlu berusaha untuk menyediakan kemudahan ABM yang seiring dengan teknologi semasa dipraktikkan di industri untuk memberi pendedahan dan kebiasaan kepada pelajar sebelum melangkah ke alam pekerjaan. Kemudahan peralatan perlu ditambah serta dicukupkan dengan jumlah pelajar yang diambil.

Kemudahan Jalur Lebar

Menambahbaik kemudahan asas jalur lebar yang berkelajuan tinggi di bengkel serta bilik – bilik kuliah. Ianya bertujuan memudahkan proses penyampaian dan pengajaran agar berlangsung dengan lancar dan pelajar dapat mencapai akses dengan cepat swaktu proses pembelajaran dan pengajaran terutama dalam proses e-pembelajaran pada masa kini.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini diharapkan dapat ianya menjadi titik permulaan kepada penambahbaikan sistem pengajaran dan pembelajaran sedia ada selaras dengan perkembangan teknologi semasa. Kajian ini diharap dapat menjadi rujukan kepada pihak pengurusan kolej dan program kulinari dalam menyediakan perancangan yang lebih berkesan dalam penyediaan kemudahan alat bantu mengajar untuk kegunaan dan keselesaan pelajar. Ini kerana, dapatan kajian membuktikan bahawa responden berpuas hati dengan penggunaan alat bantu mengajar sedia ada, namun masih mahukan penambahbaikan dari segi kemudahan

peralatan yang mencukupi dan terkini bagi melaksanakan proses pembelajaran. Keprihatian oleh pihak pengurusan dalam membantu program kuliner ini dilihat dapat memberikan serta menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran didalam TVET ini mencapai kehendak objektif dengan berkesan serta jayanya.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Mentor En. Mohd Zulfakar bin Mohd Nawi atas khidmat nasihat yang diberikan semasa proses penulisan ini dilaksanakan.

RUJUKAN

- Abd Majid, M. Z., Hussin, M., & Norman, M. H. (2019). Kepuasan Pelajar Terhadap Perkhidmatan Pendidikan Teknikal Dan Latihan Vokasional (Tvet) Di Rangkaian Universiti Teknikal Malaysia. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, 4(2), 410-428.
- Ali, G., A.Haolader, F., & Muhammad, K. (2013). The Role of ICT to Make Teaching-Learning Effective in Higher Institutions of Learning in Uganda. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(8), 4061–4073.
- Ahmad, I. (2018). Proses Pembelajaran Digital Dalam Era Revolusi Industri 4.0. *Jakarta: Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemristekdikti*.
- Creswell, J.W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*.
- Ismail, N. A., Wahid, A. N. & Hasan, M. S. (2019). Meningkatkan Efikasi Kendiri Guru Di Malaysia Terhadap Kecenderungan Pembelajaran Generasi Z Dan Alpha. *J. Manag. Oper. Res. (JoMOR)*, 1(13), 1–8.
- Kassim, N. B. (2012). *Tahap Kepuasan Pelajar Antarabangsa Terhadap Kemudahan Dan Perkhidmatan Yang Disediakan Di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Tahap Kepuasan Pelajar Antarabangsa Terhadap Kemudahan Dan Perkhidmatan Yang Disediakan Di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*.
- Minhat, N. (2007). *Kepuasan Pelajar Terhadap Kemudahan yang Disediakan di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin*.
- Melor Amran & Mohd Zairey Yahya (2020). Faktor Dan Persepsi Yang Mempegaruhi Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan Dikalangan Pensyarah Kolej Komuniti *International Journal of Technology Management and Information System*, e-ISSN: 2710-6268 | Vol. 2, No. 1, 72-80, 2020
- Nor Aishah Othman. (2012). Mengenal Pasti Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kemudahan dan Perkhidmatan Yang Disediakan di Kolej Komuniti Temerloh. *Himpunan Kajian Ilmiah Kolej Komuniti Temerloh*.
- Noremy Che Azemi, & Fadilah Mat Assain. (2010). Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di Politeknik Port Dickson (PPD) bagi sesi Disember 2010. *Seminar Penyelidikan Dan Inovasi, Isqae*.

- Nuzul Akhtar, Siti Khadijah, S. N. (2017). Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kualiti Perkhidmatan Kolej Kediaman Universiti: *Kajian Kes di Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor (KUIS)*. 2017(ICoMM).
- Pendidikan Teknikal Dan Latihan Vokasional (TVET), *Apa Itu TVET?*. Kementerian Pendidikan Malaysia (2019).
- Saifulnizan Che Ismail (2018), Guru & Aplikasi ICT Dalam PdPc Abad 21, *Majalah Pendidik*; Capaian Melalui <https://www.pendidik.com.my/2018/02/01/kahoot-aktiviti-interaktif-pdpc-abad-21/>

Kajian Keberkesanan Alat Bantu Mengajar *Mobile Robot Device Trainer* (MoRDeT) dalam Amali Kursus *Embedded Robotic*

Ct Salwanee Bahayahkhi^{1*}, Suriati Ramle², Wee Siuw Sia¹

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, 16450 Kota Bharu, Kelantan

*Corresponding author Email: salwanee@psmza.edu.my

Abstrak

MoRDeT adalah satu inovasi alat bantu mengajar yang dibina untuk kursus *Embedded Robotic* (DEC50122) yang ditawarkan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Malaysia. Inovasi ini dibina khusus untuk mengatasi masalah kekurangan alat bantu mengajar semasa latihan amali kursus ini dijalankan. Selain itu, MoRDeT digunakan untuk meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep peranti masukan, prosessor dan keluaran dalam membina sebuah mobile robot. Papan ini dilengkapi dengan 3 jenis masukan iaitu sensor *ultrasonic*, *gyroscope* dan *push button*. Wemos D1R2 digunakan sebagai peranti pemprosesan kerana papan ini mempunyai kebolehan untuk mengakses internet. Peranti keluaran pula terdiri daripada *LED*, *Buzzer* dan motor arus terus. Projek ini mengadaptasi keperluan Internet of Thing (IoT) menerusi aplikasi Blynk. Keberkesanan MoRDeT dapat dilihat apabila perbandingan CLO3P dibuat perbandingan antara 2 semester iaitu semester Dis 2019 dan Jun 2021. Dari segi penjimatan masa beberapa sampel telah diambil dan menunjukkan penjimatan masa yang signifikan.

Kata Kunci: Mible robot, masukan, keluaran, penggerak

1. PENGENALAN

Embedded Robotic (DEC50122) merupakan kursus elektif yang ditawarkan kepada pelajar semester 4 dan 5 Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Kandungan kursus DEC50122 memperuntukkan sebanyak 60% daripada *Student Learning Time* (SLT) untuk aktiviti amali. Ini menunjukkan sebahagian besar sesi pengajaran dan pembelajaran kursus ini berlaku semasa aktiviti amali bagi memenuhi kehendak *Course Learning Outcome* (CLO1C) pertama di mana pelajar perlu menyiasat konsep asas *mobile robot*, pengawal terbenam, sensor dan penggerak pada rekaan *mobile robot* daratan (Course Information 2019).

Kursus DEC50122 mengandungi 6 latihan amali yang perlu dilakukan sepanjang 1 semester di mana pada kesemua amali memberi penekanan kepada sensor dan penggerak bagi merekabentuk *mobile robot*. Semasa latihan amali, pelajar didedahkan dengan perisian untuk membuat pengaturcaraan bagi membolehkan sensor dan penggerak diadaptasi dalam menghasilkan *mobile robot*. Hal ini selaras dengan CLO ketiga (CLO3P) yang memerlukan pelajar memanipulasi aplikasi sensor dan penggerak, mengenalpasti dan berkomunikasi semasa menjalankan latihan *mobile robot* ini (Course Information, 2019). Jesteru itu, pelajar perlu memahami dan menguasai konsep sensor, penggerak dan mobile robot bagi mencapai CLO yang digariskan.

Penghasilan alat bantu mengajar (ABM) dapat membantu pelajar memahami dengan lebih jelas sesuatu topik dan membolehkan pelajar mendapatkan maklumat secara sistematik kerana penggunaan ABM membantu pengajar menerangkan isi kandungan dengan lebih tepat berbanding dengan penerangan lisan (Azman et al. 2014). Penggunaan ABM berbentuk simbol dan bervariasi dapat memperjelaskan komunikasi verbal yang abstrak sekaligus

menimbulkan minat pelajar untuk belajar dan meningkatkan kefahaman pelajar tentang realiti suasana pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan (Zakiul et al. 2018). Oleh itu tahap pengetahuan pelajar adalah faktor yang penting dalam menghasilkan pelajar yang berkualiti. Pelajar perlu menguasai teori kerana sepanjang pembelajaran secara teori terdapat banyak prosedur kerja yang ditekankan untuk pelajar menjalani kerja praktikal semasa berada dalam bengkel (Mohamad & Nurhafiza 2010). Namun, kekurangan ABM menyukarkan pengajar untuk menerangkan konsep *mobile robot* dengan lebih terperinci. Mengambil kira masalah yang wujud, satu inovasi telah dibina untuk mengatasi masalah kekurangan ABM dan sekaligus meningkatkan pengetahuan pelajar pada kursus ini.

ABM ini juga dibina dengan mengadaptasi kegunaan *Internet of Thing* (IoT) menerusi aplikasi Blynk yang dimasukkan ABM selari dengan perkembangan teknologi semasa yang menuju ke arah revolusi perindustrian 4.0 (IR 4.0). Penggunaan ABM ini secara tidak langsung mendedahkan pelajar kepada perkembangan teknologi semasa sekaligus dapat menarik minat pelajar untuk meneroka dengan lebih jauh mengenai fasa baru dalam revolusi perindustrian ini.

Sebelum inovasi ini dibangunkan terdapat masalah kekurangan peralatan ABM semasa menjalankan kerja praktikal di dalam bengkel bagi kursus ini dan pelajar terpaksa berkongsi untuk peralatan untuk melakukan kerja praktikal. Pelajar juga mengambil masa yang lama untuk membuat sambungan litar pada papan reka menyebabkan penggunaan masa kerja praktikal tidak dapat digunakan secara optimum. Selain itu, kefahaman pelajar kurang jelas terhadap konsep sensor, penggerak dan kawalan pada mobile robot apabila mengikut kerja praktikal berdasarkan teori sahaja tanpa ada tunjuk cara dalam menghasilkan kerja praktikal.

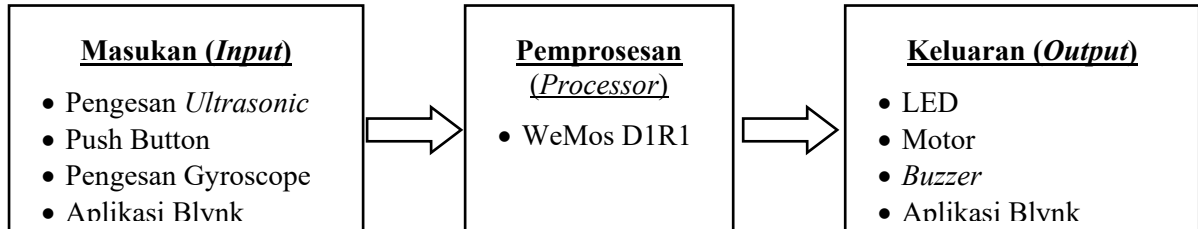
Oleh itu, bagi mengatasi masalah yang timbul beberapa objektif telah digariskan dalam pembinaan ABM ini dihasilkan supaya dapat digunakan secara optimum dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Objektif pertama adalah untuk membina Mobile Robot Device Trainer (MoRDeT) sebagai ABM bagi kursus DEC50122 bagi mengatasi masalah kekurangan peralatan PdP. Selain itu, pembinaan ABM ini untuk menjimatkan masa pelajar dalam membuat penyambungan litar pada papan reka supaya pelajar dapat mencuba aplikasi yang lain pada mobile robot. Akhir sekali, pembinaan ini dapat meningkatkan kefahaman pelajar terhadap konsep sensor, penggerak dan kawalan pada mobile robot untuk supaya pelajar dapat mengaplikasi konsep ini pada kegunaan harian.

2. BAHAN DAN KAEDAH

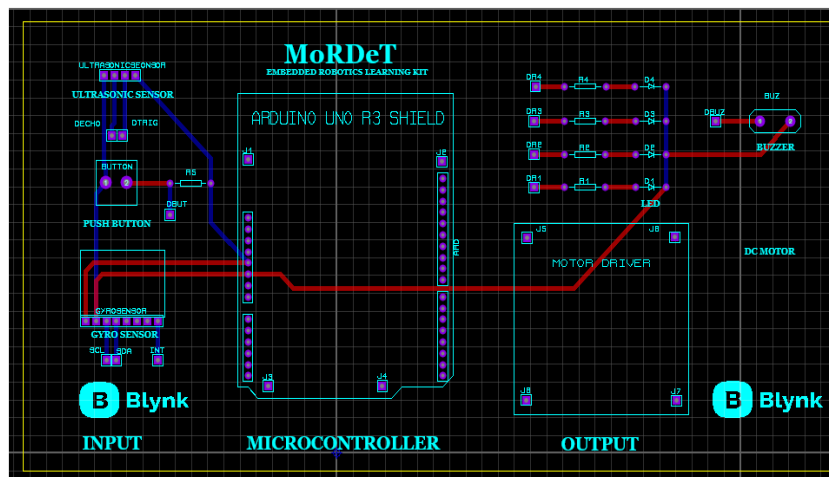
Terdapat 4 peranti masukan yang dipasang pada MoRDeT iaitu *push button*, aplikasi Blynk, *sensor gyroscope* dan *ultrasonic*. Manakala papan Wemos D1R2 yang berasaskan unit mikroprosesor WiFi pada Arduino Uno adalah bahagian utama untuk memproses segala arahan pada program (Jainrk, n.d). Pada bahagian keluaran pula, 4 peranti keluaran digunakan iaitu *buzzer*, *LED*, aplikasi *Blynk* dan motor arus tetap sepertimana dalam Rajah 1. Pembinaan MoRDeT dimulakan dengan merekabentuk kedudukan peranti dalam litar supaya sambungan dapat berfungsi dengan baik menggunakan perisian Proteus 8.0 seperti dalam Rajah 2. Seterusnya rekaan ini dicetak menggunakan *printed circuit board* (PCB) yang berukuran 20cm x 10cm.

Pelajar hanya perlu menyambung wayar pada peranti masukan kepada kaki pin Wemos D1R2 dengan betul dan menyambung wayar kepada peranti keluaran yang dikehendaki. Pelajar

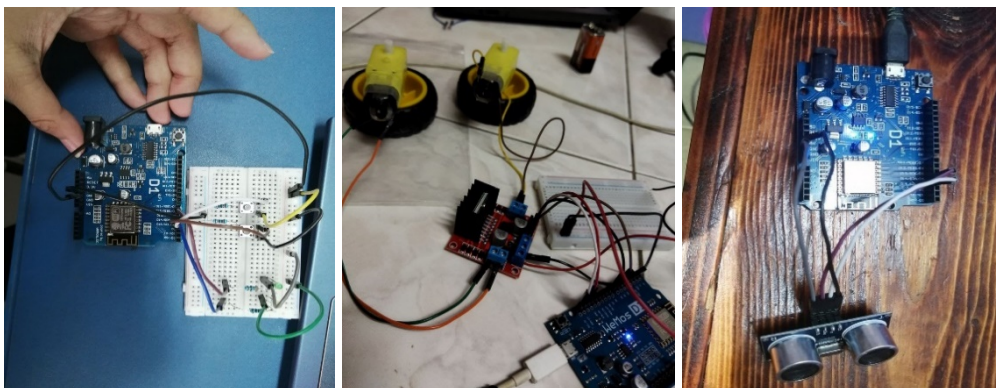
boleh silang cuba peranti masukan dan peranti keluaran yang pelbagai untuk menghasilkan aplikasi mobile robot yang optimum. Sebelum inovasi ini diwujudkan pelajar perlu menyambung satu persatu peranti yang ada bagi melihat hasil akhir aplikasi mobile robot seperti Rajah 3.



Rajah 1: Carta alir MoRDeT



Rajah 2: Rekabentuk susunan peranti dalam litar menggunakan perisian Proteus 8.0



Rajah 3: Sambungan litar pelajar yang dilakukan secara berasingan sebelum inovasi MoRDeT

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Objektif pertama untuk membina Mobile Robot Device Trainer (MoRDeT) sebagai ABM bagi kursus DEC50122 bagi mengatasi masalah kekurangan peralatan PdP berjaya dihasilkan dengan pembinaan MoRDeT seperti dalam Rajah 4. Pelajar tidak perlu berkongsi ABM kerana MoRDeT ini merupakan ABM mampu milik.

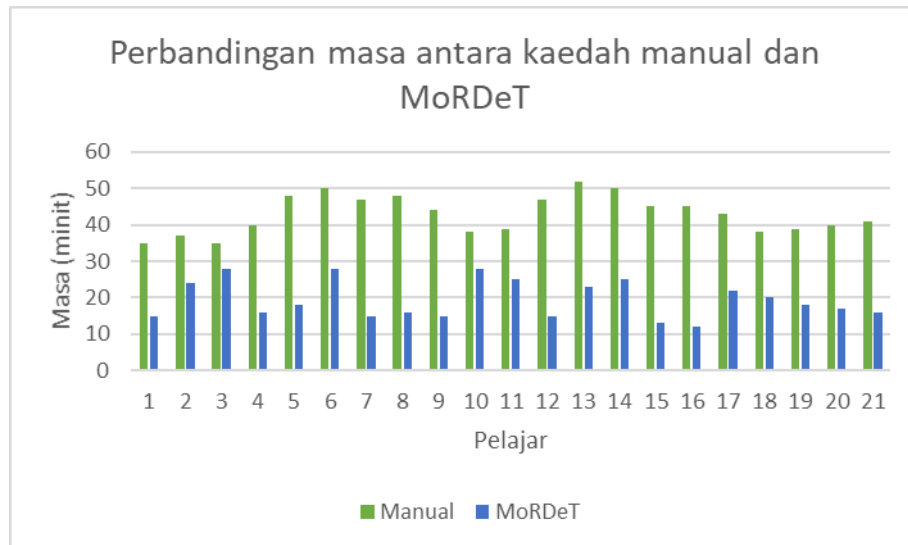


Rajah 4: MoRDeT yang telah siap di bina

Terdapat dua faktor yang telah dipertimbangkan bagi menilai keberkesanan kepada MoRDeT ini iaitu dari segi penjimatan masa untuk membuat penyambungan litar dan pencapaian pada penilaian amali yang di gariskan pada *Course Learning Outcome* (CLO2P). Hasil analisa dihuraikan dalam analisa dan perbincangan dibawah

Penjimatan Masa

Satu tinjauan telah dilakukan kepada 21 orang pelajar program DEP semester 4 sesi Dis 20 sebagai sampel kerana pelajar ini mengambil kursus DEC50122, pelajar diberikan set lembaran kerja amali 1 bahagian 1.1 untuk diselesaikan melalui dua kaedah iaitu kaedah pertama pemasangan litar menggunakan *breadboard* dan kaedah kedua menggunakan MoRDeT. Masa untuk pelajar menyiapkan pemasangan litar bagi kedua-dua kaedah dicatat untuk melihat perbezaan.

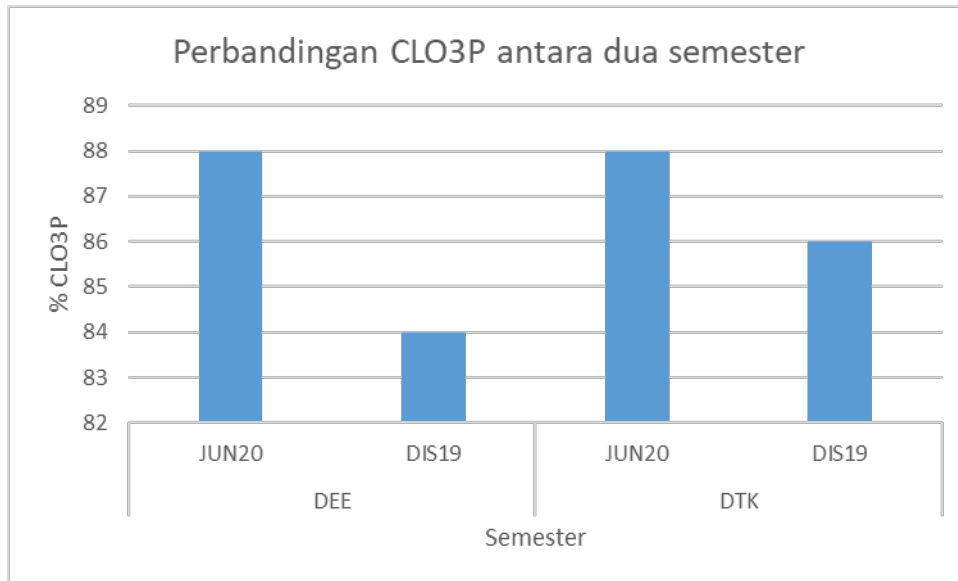


Rajah 5: Perbezaan masa yang diambil pelajar dalam pemasangan litar secara manual dan MoRDeT

Berdasarkan Rajah 5, pelajar memasang litar menggunakan papan MoRDeT lebih cepat berbanding kaedah pemasangan litar menggunakan *breadboard* untuk melihat hasil keluaran bagi lembaran kerja amali 1 bahagian 1.1. Ini kerana pada MoRDeT pelajar hanya perlu membuat penyambungan dari masukan ke prosesor dan prosesor kepada keluaran sahaja untuk melihat keluaran. Jika dibandingkan dengan kaedah pertama pelajar perlu memasang kesemua peranti dengan betul terlebih dahulu pada *breadboard* sebelum membuat penyambungan litar dan melihat keluaran.

Pencapaian Akademik

Keperluan *Course Learning Outcome* (CLO3P) bagi kursus ini memerlukan pelajar memanipulasi aplikasi sensor dan penggerak, mengenalpasti dan berkomunikasi semasa menjalankan latihan amali berkaitan *mobile robot*. Oleh itu, bagi melihat keberkesanan MoRDeT perbandingan antara pencapaian CLO3P dua semester iaitu semester sebelum MoRDeT digunakan: sesi Dis 19 dan selepas MoRDeT digunakan: Sesi Jun 20 pada amali kursus Embedded Robotic – DEC50122 pada dua program yang mengikuti kursus ini dianalisa.



Rajah 6: Peratusan pencapaian CLO3P pelajar sesi Jun 20 dan Dis 19. (Unit Peperiksaan PSMZA, 2020)

Berdasarkan Rajah 6, graf menunjukkan terdapat peningkatan pada CLO3P bagi kedua – dua buah program diploma yang mengikuti kursus DEC50122 pada semester Jun 2020 Diploma Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (DEE) dan Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) (DTK) setelah menggunakan MoRDeT sebagai ABM dalam bengkel berbanding dengan semester Dis 19 sebelum MoRDeT digunakan. Bagi program DEE terdapat peningkatan sebanyak 4% pada pencapaian CLO3P pada semester Jun 20 berbanding dengan semester Dis 19. Manakala bagi program DTK juga terdapat peningkatan pada CLO3P sebanyak 2% berbanding dengan semester sebelum penggunaan MoRDeT dalam amali kursus.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kesemua objektif dalam menghasilkan inovasi ini berjaya dicapai. Penghasilan inovasi ini dapat mengurangkan masalah kekurangan ABM di mana pelajar dapat memiliki setiap seorang ABM ini semasa menjalankan kerja praktikal. Inovasi ini juga dapat menjimatkan masa pelajar dalam membuat penyambungan litar kerana inovasi ini hanya perlu disambung dari titik ke titik sambungan sahaja menggunakan wayar penyambung untuk melihat keluaran. Projek ini boleh ditambah baik dengan menambah beberapa peranti pengesan pada masukan dan menambah peranti keluaran agar pelajar dapat melihat lebih banyak aplikasi masukan dan keluaran. Inovasi ini juga boleh digunakan sebagai pencetus idea kepada pelajar dalam menyiapkan projek akhir tahun nanti.

PENGHARGAAN

Setinggi terima kasih kepada semua pensyarah dan pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin yang terlibat dalam menjayakan inovasi ini. Segala kerjasama yang diberikan amat dihargai.

RUJUKAN

- Azman, M.N.A., Azli, N.A, Mustapha, R., Balakirshnan, B., & Mohd Isa, N.K. (2014). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika* 3 (1), 77-85.
<https://sainshumanika.utm.my/index.php/sainshumanika/article/view/530>
- Course Information (2019). *DEC50122 Embedded Robotic. Version: 230419_1_Effective: June 2019.* (pp.1-2). Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti
- Jainrk,. (n.d). Programming the ESP8266 WeMos-D1R2 Using Arduino Software/IDE [Online Image]. Programming the Wemos using Arduino SoftwareIDE.
<https://www.instructables.com/Programming-the-WeMos-Using-Arduino-SoftwareIDE/>
- Mohamad, A.R., & Nurhafiza M. (2010). Persepsi Pelajar-Pelajar Institut Kemahiran Mara (IKM) Terhadap Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Program Sijil Teknologi Elektrik Domestik Dan Industri Yang Sedang Mereka Ikuti. *Journal of Technical, Vocational & Engineering Education.* 2 (2011), 50-63.
<http://eprints.utm.my/id/eprint/13394/1/JTVEE-2011-2-004.pdf>
- Zakiul, H.M., Syafarina, S., & NurHidayah, A. S. (2018). Kajian Keberkesanan Alat Bantu Mengajar (ABM) BACADOL dalam Amali Motor Elektrik di Kolej Komuniti Padan Terap. *National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (iCompEx'18).*
https://www.academia.edu/37601768/Kajian_keberkesanan_alat_bantu_mengajar

Persepsi Pelajar Terhadap Kesediaan Pembelajaran Bagi Kursus Matematik Secara Dalam Talian Semasa Pandemik Covid-19

Siti Habsah Binti Abdullah¹, Normalini Binti Mansor¹, Wan Srihati Azurahayu Binti Wan Ahmad @ Wan Adnan²

¹Department of Mathematics, Science and Computer, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Department of Civil Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** sitiabsah@psmza.edu.my

Abstrak

Kajian ringkas ini bertujuan untuk melihat persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian yang dijalankan dalam era pandemik Covid-19. Kajian ini melibatkan seramai 83 orang responden yang mengambil kursus Matematik pada sesi Disember 2020. Objektif pertama kajian adalah untuk mengenal pasti tiga aspek utama yang boleh mempengaruhi kesediaan pembelajaran pelajar bagi kursus Matematik secara dalam talian iaitu keadaan persekitaran, capaian internet dan peranti elektronik. Objektif kedua adalah mengenal pasti perbezaan yang signifikan di antara persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina. Kajian ini berbentuk kuantitatif menggunakan kaedah tinjauan deskriptif melalui instrumen soal selidik. Data yang diambil dianalisis menggunakan statistik peratus kekerapan dan ujian-t. Berdasarkan dapatan kajian didapati bahawa pelajar bersedia terhadap pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian. Kesediaan pelajar paling tinggi dari aspek peranti elektronik diikuti dengan keadaan persekitaran dan aspek yang paling rendah ialah capaian internet. Terdapat beberapa kekangan dalam capaian internet pelajar di mana sebahagian besar pelajar hanya menggunakan rangkaian internet jenis prabayar, telefon bimbit sebagai peranti elektronik dan peranti elektronik yang berkapasiti 4GB *Random Access Memory* sahaja. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina. Justeru itu, semua warga Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin perlu berusaha mengambil langkah yang proaktif bagi memastikan proses pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian berjalan dengan baik.

Kata Kunci: Pembelajaran dalam talian, Pandemik Covid-19, Kursus Matematik

1. PENGENALAN

Pandemik Covid-19 telah melanda Malaysia bermula pada awal tahun 2020 sehingga kini yang memberi kesan besar kepada norma dan gaya hidup masyarakat di mana perlu mematuhi Prosedur Operasi Standard yang telah dikeluarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia bagi mengawal dan mencegah jangkitan penyakit. Sistem pendidikan di negara kita juga tidak terkecuali terkesan dengan berlakunya banyak perubahan terutama dalam kaedah pembelajaran yang selama ini dilakukan secara konvensional kepada pembelajaran secara dalam talian.

Pembelajaran dalam talian secara menyeluruh merupakan perkara yang baru bagi pelajar. Pelajar perlu mempelajari lebih mendalam mengenai internet, media sosial, e-pembelajaran dan teknologi maklumat dalam masa yang singkat (Azlan, Khairul Asyraf & Amani, 2020). Keadaan ini akan memberi tekanan kepada pelajar untuk menghadapi pelbagai cabaran dan kekangan bagi menjayakan pembelajaran dalam talian.

Sehubungan dengan itu, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti telah mengeluarkan Garis Panduan Pengurusan Operasi Institusi Semasa Dan Pasca Perintah

Kawalan Pergerakan Wabak Covid-19 yang bertarikh 29 Jun 2020 bagi memastikan pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian menggunakan pendekatan secara segerak (*synchronous*) dan tidak segerak (*asynchronous*) berjalan dengan lancar.

Penyataan Masalah

Sejak pandemik Covid-19 melanda negara, sektor pendidikan terjejas apabila sesi pembelajaran dan pengajaran dalam talian terpaksa dilaksanakan. Kementerian Pengajian Tinggi pada 30 Oktober 2020 telah mengumumkan Bantuan Pakej Pelan Data dan Peranti kepada pelajar Institusi Pengajian Tinggi dalam negara khususnya kepada pelajar dalam kategori B40. Bantuan ini dapat memberi kemudahan para pelajar yang sedang menyambung pengajian mereka khususnya untuk mengakses kepada pembelajaran dalam talian. Seperti yang sedia maklum pengambilan pelajar politeknik terdiri daripada pelbagai lapisan masyarakat yang berbeza dari segi sosioekonomi dan kawasan penempatan yang merangkumi seluruh Malaysia. Faktor sosioekonomi boleh mengganggu kesediaan pelajar dalam mengikuti pembelajaran dalam talian. Mohd Fairuz et al. (2020) menyatakan bahawa latar belakang pelajar yang berpendapatan tinggi lebih bersedia berbanding keluarga kurang berpendapatan isi rumah. Briliannur Dwi et al. (2020) juga menyokong faktor sosioekonomi boleh menyebabkan pembelajaran dalam talian kurang berkesan disebabkan pelajar mempunyai kekurangan dari persediaan sarana dan prasarana. Menurut Jumadi & Abdul Halid (2020), kualiti capaian internet dan jenis peranti yang digunakan oleh pelajar dalam sesi pembelajaran dalam talian merupakan faktor utama keberkesanan pembelajaran dalam talian.

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian yang dijalankan dalam era pandemik Covid-19. Oleh yang demikian pengkaji telah mengfokuskan kepada tiga aspek persediaan pelajar secara umum semasa pembelajaran secara dalam talian dilaksanakan iaitu keadaan persekitaran, capaian internet dan peranti elektronik yang digunakan oleh pelajar. Aspek pertama yang perlu dilihat ialah keadaan persekitaran yang kurang kondusif iaitu pelajar tidak memiliki ruang belajar sendiri, suasana pembelajaran yang bising, sikap pelajar dan persediaan pelajar untuk mempersiapkan diri sebelum kelas bermula. Manakala bagi capaian internet dan peranti elektronik pula merupakan dua aspek yang saling berkait rapat kerana pembelajaran secara dalam talian lebih berkesan jika kedua aspek tersebut berfungsi dengan baik.

Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian.

Mengenal pasti perbezaan yang signifikan di antara persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina.

Hipotesis Kajian

Hipotesis kajian bagi menjawab objektif yang kedua adalah:

H₀: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara atas talian dengan jantina.

H₁: Terdapat perbezaan yang signifikan di antara persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara atas talian dengan jantina.

2. SKOP KAJIAN

Kajian ini dijalankan di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA). Responden terdiri daripada pelajar semester satu dan dua bagi program pengajian diploma di Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) dan Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) yang mengambil kursus Matematik pada sesi Disember 2020. Kajian ini mengenal pasti persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian melalui aspek keadaan persekitaran, capaian internet dan peranti elektronik.

BAHAN DAN KAEDAH

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan bagi kajian ini adalah kaedah tinjauan berbentuk deskriptif. Data yang diperolehi melalui soal selidik dalam bentuk binari iaitu Ya atau Tidak dianalisis menggunakan statistik peratus kekerapan dan ujian-t.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian adalah pelajar PSMZA yang mengambil kursus Matematik pada sesi Disember 2020 bagi program diploma di JKA, JKE, JKM dan JTMK. Sampel kajian adalah 83 orang pelajar. Reka bentuk persampelan yang digunakan oleh pengkaji adalah reka bentuk persampelan kelompok. Persampelan ini merupakan proses menggunakan sampel bila mana unit persampelan bukan lagi unsur dari populasi. Apabila kelompok yang mewakili populasi telah diperolehi, kita mesti menggunakan setiap unsur atau unit dalam kelompok tersebut (Mohd Majid, 2005).

Instrumen Kajian

Instrumen kajian ialah melalui soal selidik yang menggunakan dua skala iaitu Ya dan Tidak. Menurut Chua Yan Piaw (2014), skala Ya dan Tidak memerlukan jawapan yang tegas terhadap pilihan yang diberikan oleh responden. Soal selidik kajian ini mengandungi dua bahagian iaitu Bahagian A: Demografi responden yang merangkumi maklumat jantina, jabatan pengajian dan semester pengajian responden. Manakala Bahagian B: Persepsi pelajar terhadap kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian yang terbahagi kepada tiga aspek iaitu keadaan persekitaran, capaian internet dan peranti elektronik. Analisis item bagi instrumen soal selidik menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS)*.

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Demografi Responden

Jadual 1 menunjukkan analisis demografi responden kajian. Hasil daripada analisis data didapati bahawa 65.1% responden adalah lelaki dan 34.9% responden adalah perempuan. Responden terdiri daripada empat jabatan iaitu JKA (21.7%), JKM (22.9%), JKE (28.9%) dan JTMK (26.5%). Responden yang terlibat adalah terdiri pelajar semester satu iaitu 50.6% dan semester dua 49.4%.

Jadual 1: Demografi responden kajian

Kategori	Penyataan	Kekerapan	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	54	65.1
	Perempuan	29	34.9
Jabatan Pengajian	JKA	18	21.7
	JKM	19	22.9
	JKE	24	28.9
	JTMK	22	26.5
Semester Pengajian	Satu	42	50.6
	Dua	41	49.4

Jadual 2 menunjukkan analisis data bagi kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek keadaan persekitaran. Daripada data yang diperolehi didapati bahawa item “Saya rajin menghadiri kelas matematik secara dalam talian” mendapat peratusan yang paling tinggi responden menjawab Ya iaitu sebanyak 96.4% manakala item “Saya suka pembelajaran dalam talian bagi kursus Matematik” mendapat peratusan yang paling rendah responden menjawab Ya iaitu sebanyak 66.3%. Secara keseluruhannya 86.9% menjawab Ya bahawa responden bersedia semasa pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek keadaan persekitaran.

Bagi item “Saya sentiasa dalam keadaan yang bersedia sebelum kelas matematik secara dalam talian bermula” terdapat 12.2% responden menjawab Tidak. Daripada analisis ini, 55.6% responden tidak makan atau minum sebelum kelas bermula, 22.2% responden tidak mandi dan berpakaian yang sesuai sebelum kelas bermula dan 22.2% responden tidak mempunyai masa rehat dan tidur yang mencukupi.

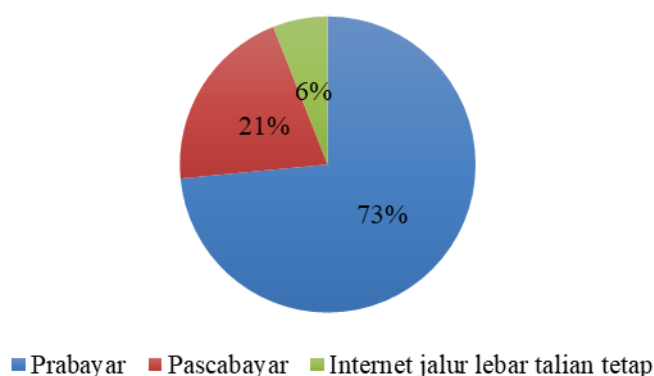
Jadual 2: Kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek keadaan persekitaran

Item Soalan Keadaan Persekitaran	Peratus (%)	
	Ya	Tidak
Saya mempunyai ruang belajar yang selesa	95.1	4.9
Saya sentiasa dalam keadaan yang bersedia sebelum kelas matematik secara dalam talian bermula	87.8	12.2
Saya suka pembelajaran dalam talian bagi kursus Matematik	66.3	33.7

Saya berminat dengan kaedah pengajaran yang dilaksanakan secara dalam talian bagi kursus Matematik	80.7	19.3
Saya rajin menghadiri kelas matematik secara dalam talian	96.4	3.6
Saya rajin menyiapkan semua latihan yang diberikan oleh pensyarah matematik	95.2	4.8

Kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek capaian internet. Rajah 1 menunjukkan jenis rangkaian internet yang digunakan oleh responden semasa sesi pembelajaran. Majoriti responden (73%) menggunakan prabayar manakala selebihnya menggunakan pascabayar (21%) dan internet jalur lebar talian tetap (6%).

JENIS RANGKAIAN INTERNET



Rajah 1: Jenis rangkaian internet

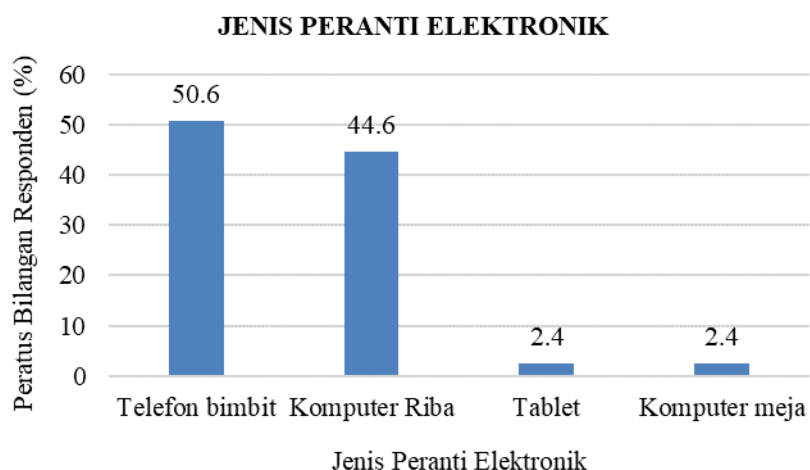
Jadual 3 menunjukkan analisis data bagi kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek capaian internet. Daripada data yang diperolehi didapati bahawa item “Saya boleh muat naik dan muat turun maklumat daripada internet tanpa halangan” mendapat peratusan yang paling tinggi responden menjawab Ya iaitu sebanyak 78.3% manakala item “Saya tidak menghadapi masalah akses internet bagi tujuan pembelajaran dalam talian mendapat peratusan yang paling rendah responden menjawab Ya iaitu sebanyak 60.2%. Secara keseluruhannya 71.3% menjawab Ya bahawa responden bersedia semasa pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek capaian internet.

**Jadual 3: Kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian
dari aspek capaian internet**

Item Soalan Capaian Internet	Peratus (%)

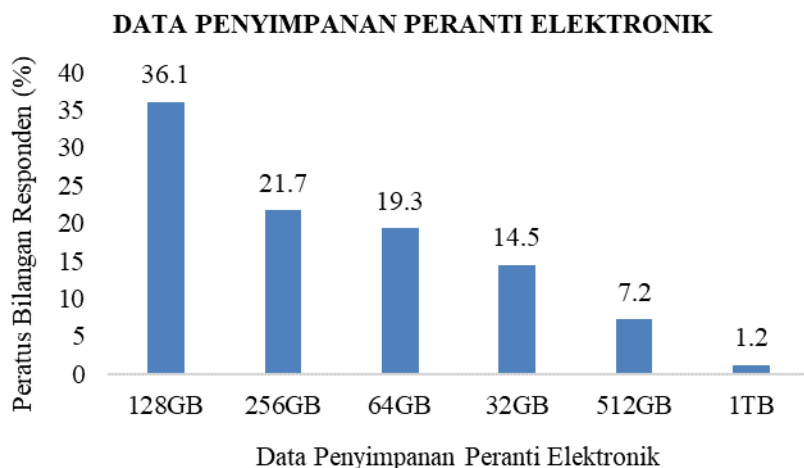
	Ya	Tidak
Capaian internet di kawasan saya stabil	71.1	28.9
Komunikasi secara dua hala sangat berkesan semasa pembelajaran secara dalam talian	78.0	22.0
Saya tidak menghadapi masalah akses internet bagi tujuan pembelajaran dalam talian	60.2	39.8
Saya boleh muat naik dan muat turun maklumat daripada internet tanpa halangan	78.3	21.7
Saya tidak menghadapi kekangan kewangan untuk mendapat capaian internet	69.0	31.0

Kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek peranti elektronik. Rajah 2 menunjukkan jenis peranti elektronik yang digunakan oleh responden semasa sesi pembelajaran. 50.6% responden menggunakan telefon bimbit, 44.6% menggunakan komputer riba, manakala penggunaan tablet dan komputer meja masing-masing sebanyak 2.4%.



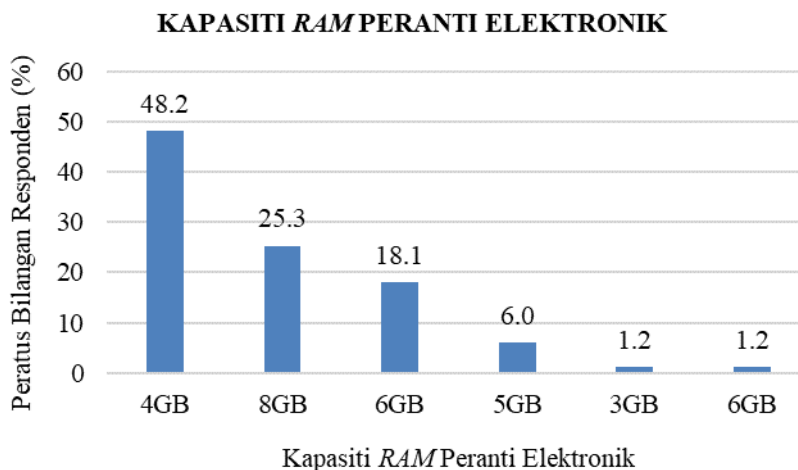
Rajah 2: Jenis peranti elektronik

Rajah 3 menunjukkan data penyimpanan peranti elektronik yang digunakan oleh responden semasa sesi pembelajaran. Data penyimpanan peranti elektronik yang paling tinggi adalah sebanyak 128GB (36.1%) diikuti oleh 256GB (21.7%), 64GB (19.3%), 32GB (14.5%), 512GB (7.2%) dan yang paling rendah adalah 1TB (1.2%).



Rajah 3: Data penyimpanan peranti elektronik

Rajah 4 menunjukkan kapasiti *Random Access Memory (RAM)* peranti elektronik yang digunakan oleh responden semasa sesi pembelajaran. Kapasiti *RAM* peranti elektronik yang paling tinggi adalah sebanyak 4GB (48.2%) diikuti oleh 8GB (25.3%), 6GB (18.1%), 5GB (6.0%) dan yang paling rendah adalah 3GB (1.2%) dan 6GB (1.2%).



Rajah 4: Kapasiti RAM peranti elektronik

Jadual 4 menunjukkan analisis data bagi kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek peranti elektronik. Daripada data yang diperolehi didapati bahawa item “Peranti elektronik yang digunakan untuk pembelajaran secara dalam talian berfungsi dengan baik” mendapat peratusan yang paling tinggi responden menjawab Ya

iaitu sebanyak 97.6% manakala item “Peranti elektronik yang digunakan menyebabkan saya dapat fokus pembelajaran dalam talian” mendapat peratusan yang paling rendah responden menjawab Ya iaitu sebanyak 91.5%. Secara keseluruhannya 95.2% menjawab Ya bahawa responden bersedia pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek peranti elektronik.

Jadual 4: Kesiediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dari aspek peranti elektronik

Item Soalan Peranti Elektronik	Peratus (%)	
	Ya	Tidak
Saya memiliki peranti elektronik persendirian tanpa berkongsi	96.3	3.7
Peranti elektronik yang digunakan untuk pembelajaran secara dalam talian	97.6	2.4
Peranti elektronik yang digunakan amat sesuai untuk pembelajaran secara dalam talian	95.2	4.8
Peranti elektronik yang digunakan memudahkan saya untuk pembelajaran dalam talian	95.2	4.8
Peranti elektronik yang digunakan menyebabkan saya dapat fokus pembelajaran dalam talian	91.5	8.5

Perbezaan yang signifikan di antara kesiediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina. Berdasarkan kepada Jadual 5, nilai tahap signifikan adalah 0.166 dan nilai-t adalah 0.932. Nilai ini lebih besar dari 0.05, maka hipotesis *null* diterima. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara kesiediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina.

Jadual 5: Nilai min, sisihan piawai, nilai-t, tahap signifikan dan keputusan

Jantina	Min	Sisihan Piawai	Nilai-t	Tahap Signifikan	Keputusan
Lelaki	0.8669	0.14572	0.932	0.166	0.166 > 0.05
Perempuan	0.8319	0.19199			H ₀ diterima

4. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, didapati bahawa pelajar bersedia untuk mengikuti pembelajaran kursus Matematik secara dalam talian. Daripada analisis diperolehi bahawa kesiediaan pelajar paling tinggi dari aspek peranti elektronik diikuti dengan keadaan persekitaran dan aspek

yang paling rendah ialah capaian internet. Beberapa kekangan yang dihadapi oleh pelajar semasa pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian iaitu dalam aspek capaian internet di mana sebahagian besar pelajar hanya menggunakan rangkaian internet jenis prabayar, telefon bimbit sebagai peranti elektronik dan peranti elektronik yang berkapasiti 4GB RAM sahaja. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara kesediaan pembelajaran bagi kursus Matematik secara dalam talian dengan jantina. Justeru itu, semua warga PSMZA perlu berusaha mengambil langkah yang proaktif untuk mencari satu solusi konkrit agar dapat menyelesaikan permasalahan yang telah ditekankan dalam kajian ini bagi memastikan proses pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian berjalan dengan baik semasa era pandemik Covid-19.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyiapkan kajian ini. Terima kasih diucapkan kepada pihak pengurusan PSMZA yang memberi peluang kepada kami untuk menyertai *Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'2021)*. Tidak lupa juga ucapan terima kasih ditujukan kepada ahli keluarga dan rakan-rakan yang sentiasa memberi sokongan moral dan idea untuk menjayakan kajian bertajuk Persepsi Pelajar Terhadap Kesediaan Pembelajaran Bagi Kursus Matematik Secara Dalam Talian Semasa Pandemik Covid-19.

RUJUKAN

- Azlan Shaiful Baharum, Khairul Asyraf Mohd Nathir & Amani Nawi. (2020). Persepsi Pelajar Sorof II (BAL1023) terhadap pembelajaran dalam talian semasa perintah kawalan pergerakan pemulihan (PKPP): Satu Tinjauan. *Prosiding Seminar Antarabangsa Islam dan Sains*, 331-338.
- Briliannur Dwi, Aisyah Amelia, Uswatun Hasanah, Abby Mahesha Putra & Hidayatur Rahman. (2020). Analisis keefektifan pembelajaran online di masa pandemik Covid - 19. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 28-37.
- Chua Yan Piaw. (2014). *Asas Statistik Pendidikan: Analisis Data Skala Likert. Edisi ke-3*. Selangor : McGraw Hill Education.
- Jumadi Abdul Sukor & Abdul Halid. (2020). Kualiti capaian internet dan jenis peranti pengaruhi keberkesanan pembelajaran dalam talian pelajar. Diperolehi semula melalui laman web <https://news.uthm.edu.my/ms/2020/10/kualiti-capaian-internet-dan-jenis-peranti-pengaruhi-keberkesanan-pembelajaran-dalam-talian-pelajar-universiti/> pada 29 Julai 2021.
- Mohd Fairuz Jafar, Zety Akmar Amran, Mohd Faiz Mohd Yaakob, Mat Rahimi Yusof & Hapini Awang. (2020). Kesediaan pembelajaran dalam talian semasa pandemik Covid-19. *Prosiding Seminar Darulaman 2020 Peringkat Kebangsaan*, 404-410.
- Mohd. Majid Konting (2005). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan." Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Tahap Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan OBE dalam Program Diploma Teknologi Automotif di Kolej Vokasional : Satu Penilaian

Mohammad Hazrul Bin Md Jori*

Program Teknologi Automotif, Kolej Vokasional Taiping, 34600 Kemunting, Perak

*Corresponding author E-mail: hazruljori@gmail.com

Abstrak

Pendidikan berasaskan hasil (PBH) atau lebih dikenali sebagai *Outcome Based Education* (OBE) merupakan sistem pembelajaran baharu yang telah diperkenalkan bagi menambah baik sistem pembelajaran tradisional (*Traditional Education*) sebelumnya. Berbanding dengan sistem pembelajaran tradisional yang hanya menjalankan penilaian bersifat kuantitatif, OBE menambah baik sistem sedia ada. Di Kolej Vokasional pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran berdasarkan pendekatan OBE dalam program Diploma Teknologi Automotif telah dilaksanakan hampir enam tahun yang lalu dan telah pun mengeluarkan produk yang pertamapada September 2016, namun sehingga kini pelaksanaannya masih belum dikaji dengan teliti. Justeru, kajian ini adalah bertujuan untuk menilai tahap pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran iaitu perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan kaedah pentaksiran berdasarkan pendekatan OBE dalam program Diploma Teknologi Automotif (DTA) di Kolej Vokasional Zon Perak. Reka bentuk kajian yang digunakan ialah reka bentuk penilaian program deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik penilaian PdP dan dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Science*, SPSS) versi 23. Seramai 52 orang pensyarah dari program DTA di Kolej Vokasional Zon Perak terlibat dengan kajian ini. Secara keseluruhan dapatan kajian menunjukkan pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran iaitu perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan kaedah pentaksiran berdasarkan pendekatan OBE berada pada tahap sederhana rendah. Dapatan kajian ini juga menunjukkan pelaksanaannya masih tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya. Daripada segi kehadiran pensyarah ke kursus OBE pula menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan terhadap pelaksanaan perancangan pengajaran dan kaedah pentaksiran berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA. Sebagai kesimpulan, maklumat daripada dapatan kajian ini dapat memberi idea kepada pembuat keputusan yang terdiri daripada pihak BPTV, penggubal kurikulum (KSKV) dan pihak pentadbir KV untuk mempertingkatkan dan mengukuhkan kualiti dan mutu program DTA.

Kata Kunci: Outcome Based Education (OBE), Pelaksanaan Perancangan Pengajaran, Penyampaian Pengajaran dan Kaedah Pentaksiran

1. PENGENALAN

Pendidikan abad ke 21 memberi penekanan yang signifikan terhadap keperluan pengajaran dan pembelajaran (PdP) masa kini. Penekanan terhadap memperkasakan Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV) seperti yang diberi penekanan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Negara 2013-2025 merupakan lonjakan terhadap keperluan penyediaan tenaga kerja yang kompeten bagi menjadi negara maju (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Justeru itu, dalam mencapai matlamat tersebut Bahagian Pendidikan Teknik & Vokasional (BPTV), KPM telah melakukan perubahan besar dalam sistem pendidikan di Kolej Vokasional (KV) melalui pelaksanaan kurikulum baru yang menggunakan pendekatan Outcomes-Based Education (OBE).

Pendidikan berasaskan hasil (PBH) atau lebih dikenali sebagai Outcome Based Education (OBE) merupakan sistem pembelajaran baharu yang telah diperkenalkan bagi menambah baik sistem pembelajaran tradisional (Traditional Education) sebelumnya. Berbanding dengan sistem pembelajaran tradisional yang hanya menjalankan penilaian bersifat kuantitatif, OBE menambah

baik sistem sedia ada dengan menambah elemen penilaian yang bersifat kualitatif (Aravind, et. al, 2008). Jadual 1 menunjukkan perubahan dari sistem pengajaran dan pembelajaran yang lama (modular) kepada sistem pengajaran dan pembelajaran yang baharu (OBE) dalam program diploma di Kolej Vokasional (KV).

Jadual 1: Perubahan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Kolej Vokasional (KV)

Sistem PdP lama (secara modular)	Sistem PdP baharu (OBE)
Pelajar pasif	Pelajar aktif
Guru mendominasi sepanjang penyampaian ilmu	Pelajar bertanggungjawab untuk mendapatkan ilmu (guru sebagai pemudah cara)
Berasaskan modul dalam sukatan pelajaran	Berasaskan hasil program (LO)
Berpusatkan pelajar dan berpusatkan sistem	Berpusatkan pelajar
Kandungan modul tetap	Kandungan kursus fleksibel
Pembelajaran secara berperingkat kesukaran bagi setiap modul. Pelajar beralih ke modul yang berikutnya apabila selesai menggunakan modul yang disediakan.	Pembelajaran berdasarkan hasil kursus (CO) dan hasil program (PO) yang diujikan oleh guru pada awal pembelajaran.
Penilaian dilaksanakan pada setiap unit modul mata pelajaran	Penilaian dilaksanakan berdasarkan hasil pembelajaran kursus (CLO) dan hasil pembelajaran program (PLO)
Penilaian dilaksanakan secara berpusat (SPM)	Penilaian dilaksanakan pada setiap semester
Pentaksiran berterusan adalah bertujuan untuk menguji kompetensi pelajar pada setiap unit modul (sijil modular)	Pentaksiran berterusan adalah bertujuan memastikan pelajar dapat menguasai hasil pembelajaran kursus (CLO) dan hasil pembelajaran program (PLO)

(Sumber: GP Pelaksanaan Kurikulum Diploma Kolej Vokasional Edisi 2017, BPTV)

Proses pengajaran dan pembelajaran berdasarkan pendekatan OBE yang diperkenalkan dalam program diploma di Kolej Vokasional (KV) ini terdiri daripada tiga aspek iaitu perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran yang perlu diikuti oleh pensyarah di Kolej Vokasional bagi memastikan pelaksanaan pengajaran dan pembelajarannya bersesuaian dan sejajar dengan hasil pembelajaran (LO) (Bahagian Kurikulum, BPTV, 2015).

Untuk memastikan proses pengajaran dan pembelajaran berdasarkan pendekatan OBE ini dapat menepati hasil pembelajaran (LO) serta mencapai standard dan kualiti yang ditetapkan, maka proses penambahbaikan kualiti berterusan (*continual quality improvement, CQI*) perlu dijalankan. Proses penambahbaikan Kualiti Berterusan (CQI) adalah bersifat kitaran (*cyclical*) dan melibatkan dua (2) aktiviti penilaian iaitu pemantauan pelaksanaan program (*program*

monitoring) dan semakan kurikulum program (*curriculum review*) yang perlu dilaksanakan secara sistematik (GP Pemantauan dan Semakan Kurikulum Kolej Vokasional, 2016).

Justeru itu, penilaian berdasarkan aktiviti pemantauan pelaksanaan program (*program monitoring*) terhadap pelaksanaan OBE dalam pengajaran dan pembelajaran menjadi fokus dalam kajian ini. Sehubungan dengan itu juga, program DTA dipilih untuk dinilai dalam kajian ini kerana program DTA merupakan antara program projek rintis yang pertama melaksanakan pendekatan OBE dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) bermula tahun 2014.

1.1 Program Diploma Teknologi Automotif

Program Diploma Teknologi Automotif (DTA) merupakan salah sebuah program projek rintis yang ditawarkan di Kolej Vokasional (KV) pada tahun 2014 dan juga merupakan inovasi program pendidikan daripada Mata Pelajaran Aliran Vokasional (MPAV)-Automotif yang sebelum ini ditawarkan di Sekolah Menengah Vokasional (SMV) di peringkat SPM secara Modular. Tempoh pengajian program Diploma Teknologi Automotif adalah selama dua tahun enam bulan (lima semester pengajian dan satu semester latihan industri (OJT)). Setiap semester pelajar perlu mengikuti empat kursus wajib vokasional, kursus wajib umum, kursus teras umum dan kursus wajib elektif. Keseluruhan jam kredit akademik dan vokasional adalah 90 kredit mengikut *Malaysian Qualifications Framework* (MQF) dan skim pengajian adalah sepenuh masa.

Program Diploma Teknologi Automotif menggunakan kurikulum baru iaitu Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) yang digubal berdasarkan Standard Kemahiran Pekerjaan Kebangsaan (SKPK) iaitu sektor pengangkutan (*transportation*). SKPK merupakan dokumen yang menggariskan keterampilan yang perlu dimiliki oleh seorang pekerja dalam bidang automotif serta laluan untuk mencapai keterampilan tersebut (JPK, 2016). Secara keseluruhan pembentukan matlamat dan objektif program Diploma Teknologi Automotif adalah selari dengan visi dan matlamat pendidikan Kolej Vokasional, Kementerian Pendidikan Malaysia dan telah disebar luas di semua peringkat (Bahagian Pembangunan Kurikulum, BPTV, 2015).

Matlamat program Diploma Teknologi Automotif ialah untuk membentuk Penolong Jurutera Automotif yang bersedia menyertai pasaran kerja, usahawan yang berdaya saing dan mampu melanjutkan pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil pendidikan program (*Programme Education Outcome*, PEO), program Diploma Teknologi Automotif juga mampu menghasilkan Penolong Jurutera Automotif yang:

- i) Berpengetahuan dan berkemahiran tinggi dalam disiplin Teknologi Automotif;
- ii) Efektif dalam komunikasi dan memaparkan ciri kepimpinan yang baik dalam sebuah organisasi;
- iii) Mampu menyelesaikan masalah operasi secara beretika dengan pendekatan yang inovatif, kreatif dan mampan; dan
- iv) Berupaya mengamalkan kemahiran keusahawanan dan pembelajaran sepanjang hayat selari dengan perubahan persekitaran bagi disiplin Teknologi Automotif.

(Sumber: Struktur Program DTA Edisi 2016, BPTV)

Program Diploma Teknologi Automotif dalam proses untuk mendapat pengiktirafan penuh daripada Agensi Kelayakan Malaysia (*Malaysia Qualification Agency*, MQA). Oleh itu, program Diploma Teknologi Automotif wajib mengamalkan pendekatan OBE serta menerapkan elemen-elemen kemahiran insaniah (KI) dalam pengajaran dan pembelajaran bagi memenuhi sebahagian daripada kriteria utama pengiktirafan program. Hal ini bertujuan bagi melahirkan graduan yang lebih kompetitif, kompeten dan mempunyai kebolehpasaran yang tinggi. Justeru itu, penilaian ke atas program Diploma Teknologi Automotif adalah diperlukan dalam usaha untuk penambahbaikan program yang dibangunkan supaya dapat memenuhi standard dan kualiti yang dihasratkan.

Kajian ini adalah bertujuan untuk menilai tahap pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran iaitu perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE dalam program Diploma Teknologi Automotif (DTA) di Kolej Vokasional. Secara spesifiknya objektif kajian ini ialah :

- i) Untuk menilai tahap pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE dalam program Diploma Teknologi Automotif di Kolej Vokasional Zon Perak.
- ii) Untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan yang signifikan tahap pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE mengikut kehadiran pensyarah DTA ke kursus OBE

2. METADOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian tinjauan yang menggunakan reka bentuk penilaian program deskriptif. Reka bentuk penilaian program deskriptif digunakan kerana ia bersesuaian dengan objektif kajian ini iaitu untuk menilai pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (berdasarkan pendekatan OBE dalam program Diploma Teknologi Automotif. Menurut Ghazali Darusalam et.al (2017) reka bentuk ini digunakan khas untuk menghuraikan program pendidikan yang sedang dilaksanakan yang mencukupi kehendak pelanggan atau pengguna, pelaksanaan program sebagaimana yang dirancang dan juga ketetapan antara kumpulan sasaran dengan manfaat daripada program sebagaimana yang dihasratkan. Kajian ini melibatkan keseluruhan populasi pensyarah program DTA di KV Zon Perak iaitu 60 orang pensyarah program DTA. Walau bagaimanapun hanya 52 orang pensyarah yang menjawab soal selidik penilaian PdP. Mengikut Krejcie & Morgan (1970), saiz sampel seramai 52 orang sudah memadai untuk keseluruhan populasi seramai 60 orang.

Data-data kajian dikumpul menggunakan soal selidik dan kemudiannya di analisis berdasarkan statistik deskriptif dan statistik inferensi menggunakan *Statistical Package for Social Science*, SPSS) versi 23. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menjawab objektif kajian pertama. Objektif kajian yang pertama adalah untuk menilai tahap pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran pensyarah berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA bagi ketiga-tiga aspek iaitu, perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran. Dalam kajian ini, statistik deskriptif ditunjukkan dalam nilai min dengan menggabungkan interpretasi min oleh Nunally (1978) dengan bentuk perubahan oleh Sufflebeam (2000) serta jadual status akreditasi program COPPA (2010) yang dapat menggambarkan dengan jelas

pematuhan standard asas (SA) bagi kod amalan akreditasi program dan juga tahap pelaksanaan OBE seperti dalam Jadual 2 di atas.

Manakala, analisis Statistik inferensi pula digunakan bagi menjawab objektif kajian yang ke dua. Objektif kajian yang ke dua adalah untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan yang signifikan tahap pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE mengikut kehadiran pensyarah (pernah/tidak pernah) ke kursus OBE. Untuk menganalisis soalan ke dua ini, ujian MANOVA dipilih kerana untuk mengenalpasti perbezaan tiga variabel bersandar (perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran) terhadap dua kumpulan skor min bagi variabel bebas (pernah dan tidak hadir).

Jadual 2 : Metrik Interpretasi Nilai Min Skala Lima Likert bagi Status Akreditasi Program dan Keputusan pelaksana

Nilai Min	Interpretasi	Tahap Pelaksanaan OBE	Pematuhan Standard Asas (SA) - Kod Amalan Akreditasi Program	Keputusan Pelaksana
– 2.00	Rendah	Tiada Pelaksanaan		Perubahan perlu dibuat secara menyeluruh.
			Tidak Mematuhi (Gagal Akreditasi Penuh)	
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah	Pelaksanaan tidak menyeluruh serta tidak terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya		Usaha inovatif dan perubahan yang besar.
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi	Pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya	Masih belum mematuhi sepenuhnya (Akreditasi Penuh Selepas Penambahbaikan)	Pembangunan dan penambahbaikan berterusan.
4.01 – 5.00	Tinggi	Pelaksanaan menyeluruh	Mematuhi sepenuhnya (Akreditasi Penuh)	Kekalkan keseimbangan yang sedia ada dalam program.

(Sumber : Diadaptasi dari Daniel L.Stufflebeam (2000). The CIPP model for evaluation, dan COPPA edisi pertama (2010))

Manakala, analisis Statistik inferensi pula digunakan bagi menjawab objektif kajian yang ke dua. Objektif kajian yang ke dua adalah untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan yang signifikan tahap pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE mengikut kehadiran pensyarah (pernah/tidak pernah) ke kursus OBE. Untuk menganalisis soalan ke dua ini, ujian MANOVA dipilih kerana untuk mengenalpasti perbezaan tiga variabel bersandar (perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran) terhadap dua kumpulan skor min bagi variabel bebas (pernah dan tidak hadir).

3. DAPATAN KAJIAN

Tahap Pelaksanaan Perancangan Pengajaran

Berdasarkan dapatan kajian yang dianalisis secara deskriptif, keseluruhannya dapat dirumuskan bahawa tahap perancangan pengajaran pensyarah berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA adalah berada pada tahap sederhana tinggi di mana pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya dengan skor min 3.23 (S.P=1.05). Hasil dapatan kajian ini mencadangkan kepada pembuat keputusan (pihak pelaksana) bahawa pembangunan dan penambahbaikan yang berterusan perlu dilaksanakan dalam aspek perancangan pengajaran berdasarkan pendekatan OBE bagi program DTA. Rujuk Jadual 3.

Jadual 3 : Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Perancangan Pengajaran

Elemen Perancangan Pengajaran	Min	S.P	Interpretasi	Tahap Pelaksanaan OBE	Keputusan Untuk Pelaksana
Merancang Pengajaran	3.36	0.95	Sederhana Tinggi	Pelaksanaan tidak menyeluruh,	(Inkremental)
Merancang Kemahiran Insaniah	3.10	1.15	Sederhana Tinggi	namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya	Pembangunan dan penambahbaikan berterusan.
KESELURUHAN	3.23	1.05	Sederhana Tinggi		

S.P=Sisihan Piawai

5.2 Tahap Tahap Penyampaian Pengajaran

Berdasarkan dapatan kajian yang dianalisis secara deskriptif, keseluruhannya dapat dirumuskan bahawa tahap penyampaian pengajaran pensyarah berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA adalah berada pada tahap sederhana tinggi iaitu pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya dengan skor min 3.60 (S.P=1.08). Hasil dapatan kajian ini mencadangkan kepada pembuat keputusan (pihak pelaksana) bahawa pembangunan dan penambahbaikan yang berterusan

perlu dilaksanakan dalam aspek penyampaian pengajaran berdasarkan pendekatan OBE bagi program DTA. Rujuk Jadual 4.

Jadual 4: Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Penyampaian Pengajaran

Elemen pengajaran	Penyampaian	Min	S.P	Interpretasi	Tahap OBE	Pelaksanaan	Keputusan Pelaksana
Kaedah Penyampaian		3.64	1.05	Sederhana Tinggi		Pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya	(Inkremental) Pembangunan dan penambahbaikan berterusan.
Penglibatan Aktif Pelajar		3.56	1.10	Sederhana Tinggi			
KESELURUHAN		3.60	1.08	Sederhana Tinggi			

S.P=Sisihan Piawai

5.3 Tahap Pelaksanaan Pentaksiran Pengajaran

Berdasarkan dapatan kajian yang dianalisis secara deskriptif, keseluruhannya dapat dirumuskan bahawa tahap pelaksanaan pentaksiran pengajaran pensyarah berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA adalah berada pada tahap sederhana tinggi iaitu pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya dengan skor min 3.16 (S.P=0.97). Hasil dapatan kajian ini mencadangkan kepada pembuat keputusan (pihak pelaksana) bahawa pembangunan dan penambahbaikan yang berterusan perlu dilaksanakan dalam aspek pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE bagi program DTA. Rujuk Jadual 5.

Jadual 5: Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Kaedah Pentaksiran

Elemen pengajaran	Pentaksiran	Min	S.P	Interpretasi	Tahap OBE	Pelaksanaan	Keputusan Pelaksana
Kaedah Pentaksiran		3.22	0.99	Sederhana Tinggi		Pelaksanaan tidak menyeluruh, namun terdapat kerjasama dan usaha ke arah pelaksanaannya	(Inkremental) Pembangunan dan penambahbaikan berterusan.
Pengurusan Pentaksiran		3.10	0.95	Sederhana Tinggi			
KESELURUHAN		3.16	0.97	Sederhana Tinggi			

S.P=Sisihan Piawai

5.4 Perbezaan tahap perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan OBE mengikut kehadiran pensyarah ke kursus pendidikan berasaskan hasil (Outcome Based Education, OBE)

Jadual *Multivariate Test Pillai's Trace* dalam jadual 6 di bawah menunjukkan bahawa terdapatnya kesan utama variabel bebas iaitu kehadiran pensyarah ke kursus OBE yang signifikan [$F(3,48)=4.999$, $p<.05$] terhadap ketiga-tiga variabel bersandar (pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran) secara keseluruhan. Berdasarkan keputusan analisis ini, hipotesis (H_0) gagal ditolak, iaitu terdapat perbezaan yang signifikan berdasarkan kehadiran pensyarah ke kursus pendidikan berasaskan hasil (*Outcome Based Education*, OBE) terhadap tahap pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan pendekatan OBE dalam program DTA.

Jadual 6 : Analisis MANOVA bagi perbezaan tahap perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran berdasarkan OBE mengikut kehadiran pensyarah ke kursus pendidikan berasaskan hasil (*Outcome Based Education*, OBE)

Kehadiran Pensyarah Ke Kursus OBE	Nilai Pillai's Trace	F	Dk kumpulan	antaraDk kumpulan	dalam Sig.
Pernah	.238	4.999	3.000	48.000	.004
Tidak Pernah					

$P<.05$

Setelah memperoleh keputusan yang signifikan melalui ujian MANOVA, kajian terperinci dilakukan untuk mengetahui sama ada perbezaan yang signifikan berdasarkan kehadiran pensyarah (pernah/tidak pernah) ke kursus pendidikan berasaskan hasil (*Outcome Based Education*, OBE) berlaku terhadap keseluruhan aspek (pelaksanaan perancangan pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran) atau hanya aspek tertentu sahaja. Jadual 7 menunjukkan kesan antara subjek (*Tests of Between-Subjects Effects*).

Jadual 7 :Ujian Kesan antara subjek (*Tests of Between-Subjects Effects*)

Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Perancangan Pengajaran	2.397	1	2.397	13.350	.001
Penyampaian Pengajaran	.192	1	.192	.952	.334
Pentaksiran Pengajaran	.308	1	.308	4.422	.041

a. R Squared = .211 (Adjusted R Squared = .195)

b. R Squared = .019 (Adjusted R Squared = -.001)

c. R Squared = .081 (Adjusted R Squared = .063)

Keputusan analisis dalam Jadual 7 di atas menunjukkan bahawa kehadiran pensyarah ke kursus OBE merupakan faktor kepada aspek pelaksanaan perancangan pengajaran [$F(1,50)=13.350$, $p<.05$] dan aspek pelaksanaan pentaksiran pengajaran [$F(1,50)=4.422$, $p<.05$]. Keputusan ini menunjukkan bahawa kehadiran pensyarah ke kursus OBE mempengaruhi keupayaan pensyarah untuk melaksanakan perancangan pengajaran dan pentaksiran pengajaran. Walau bagaimanapun, hasil kajian di atas menunjukkan bahawa tiada kesan utama kehadiran pensyarah ke kursus OBE terhadap aspek pelaksanaan penyampaian pengajaran.

4. PERBINCANGAN

Kesemua aspek dalam merancang penajajaran pengajaran seperti menyediakan rancangan pengajaran (RP), merancang aktiviti pembelajaran, merancang pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar (SCL), penggunaan sumber pendidikan bahan bantu mengajar (BBM) dan *Written Instructional Material* WIM masih dalam kategori sederhana tinggi. Hasil dapatan kajian ini menunjukkan pensyarah masih tidak merancang sepenuhnya penajajaran pengajaran berdasarkan CLO seperti yang dikehendaki dan dapatan ini juga menunjukkan pensyarah masih belum mematuhi standard asas (SA) kod amalan akreditasi program (COPPA). Dalam aspek penyampaian pengajaran, menunjukkan tahap pelaksanaan yang paling tinggi yang dilaksanakan oleh pensyarah adalah merumuskan dengan jelas isi pelajaran di akhir pengajaran melalui aktiviti atau tugas pengukuhan yang merujuk kepada *Course Learning Outcomes* (CLO). Dapatan ini sejajar dengan hasil dapatan kajian oleh Zamri et.al.(2015) yang mendapati teknik penyoalan lisan di akhir proses PdPC mengukuhkan lagi kefahaman pelajar bagi memastikan matlamat akhir objektif dan hasil pembelajaran yang dirancang tercapai. Menurut beliau lagi, pelajar dapat memahami hasil pembelajaran dengan berkesan jika guru dapat memberikan penjelasan yang jelas dan menarik bagi setiap soalan yang dikemukakan oleh pelajar.

Aspek pelaksanaan pentaksiran pengajaran pula menunjukkan pelaksanaannya berada pada tahap sederhana tinggi. Jika hasil dapatan ini diteliti, didapati pensyarah telah melaksanakan ke semua prosedur dalam pembinaan instrumen pentaksiran seperti yang dikehendaki dalam JSPB. Namun demikian, pelaksanaan JSPB masih belum disediakan secara menyeluruh. Dapatan ini sejajar dengan dapatan kajian yang dilaksanakan oleh Rusmawati Othman et.al.(2016) terhadap pensyarah IPGM bagi amalan pentaksiran yang menunjukkan tahap amalan pensyarah dalam dimensi pembinaan jadual spesifikasi pentaksiran berterusan (JSPB) berada pada tahap sederhana. Selain itu, hasil dapatan kajian beliau juga menunjukkan bahawa pensyarah menunjukkan kecenderungan untuk setuju bahawa pensyarah mengamalkan penajajaran dan mengenal pasti aras kognitif untuk disesuaikan dengan CLO dalam pembinaan soalan kuiz.

Dari segi kehadiran pensyarah untuk menghadiri ke kursus OBE terhadap ketiga-tiga aspek pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran menunjukkan bahawa kehadiran pensyarah ke kursus OBE merupakan faktor yang mempengaruhi tahap pelaksanaan perancangan

pengajaran, penyampaian pengajaran dan pentaksiran pengajaran pensyarah program DTA di KV Zon Perak. Dapatan kajian ini selari seperti yang dilaksanakan oleh Tahir et.al. (2008) yang mendapati subjek kajian berupaya melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dengan berkesan setelah menghadiri kursus-kursus yang dianjurkan. Secara khususnya, kursus OBE ini adalah sangat penting dalam meningkatkan prestasi pensyarah dalam melaksanakan PdP berdasarkan hasil pembelajaran (LO) pelajar. Pensyarah sebenarnya dapat mengetahui secara lebih mendalam proses pelaksanaan OBE yang memerlukan pensyarah memahami kaedah penajajaran PdP yang bermula dengan perancangan pengajaran, penyampaian dan juga pentaksiran.

5. KESIMPULAN

Maklumat daripada dapatan kajian dan cadangan penambahbaikan dalam kajian ini dapat memberi idea kepada pembuat keputusan yang terdiri daripada pihak BPTV, panel penggubal kurikulum (KSKV), panel penggubal program DTA dan pihak pentadbir KV untuk mempertingkatkan dan mengukuhkan kualiti dan mutu program DTA. Dapatan kajian ini juga adalah penting untuk dijadikan panduan kepada pensyarah-pensyarah DTA bagi memastikan pelaksanaan PdP berdasarkan pendekatan OBE dilaksanakan sepenuhnya di samping mematuhi kod amalan akreditasi program (COPPA). Selain itu, kajian ini turut menyumbang suatu kerangka baru untuk menilai pelaksanaan PdP berdasarkan pendekatan OBE di Kolej Vokasional ke arah menambah baik pelaksanaannya.

RUJUKAN

- Aravind et.al. (2008). *Industrial Placements Through Internet based CO-operative*. Paper Presented at the Fourth International Conference on University Learning and Teaching, Malaysia 20-21 Oct 2008
- Bahagian Kurikulum Teknikal dan Vokasional (2007). *Pembangunan Kurikulum Teknikal dan Vokasional. Jabatan Pendidikan Teknikal: Bahagian Latihan dan Kemajuan Staf Jabatan Pendidikan Teknikal*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Bahagian Kurikulum, Bahagian Pendidikan Teknik & Vokasional. (2016). *Kurikulum Standard Kolej Vokasional : Program Teknologi Automotif (DMTA)*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Bahagian Pengurusan Akademik, Bahagian Pendidikan Teknik & Vokasional (2012). *Buku Panduan Kolej Vokasional*. Kementerian Pendidikan Malaysia, Bahasa & Pustaka
- BPTV (2015)a. Pengenalan Kolej Vokasional. Retrived Jun 12, 2017 from <http://bptv.moe.gov.my/index.php/info-kemasukan/bidang-vokasional>.
- BPTV (2015)b. *Panduan OBE Kolej Vokasional (Transformasi Strategi Peningkatan PdP)*. BPTV: Bahagian Kurikulum
- BPTV (2016). *Kurikulum Standard Kolej Vokasional : Program Diploma Teknologi Automotif (DTA)*. (Edisi Pertama).

Garis Panduan Pelaksanaan Kurikulum Diploma Kolej Vokasional. Edisi 2017, Bahagian Pendidikan Teknik & Vokasional. KPM

BPTV (2016). Laporan Penilaian Kendiri. Laporan PKP/KV/BPTV Bil. 1/2016

Garis Panduan Amalan Baik: Reka bentuk dan Penyampaian Kurikulum (2011). Agensi Akreditasi Malaysia (MQA). Petaling Jaya, Selangor.

Garis Panduan Amalan Baik: Penilaian Pelajar (2013). Agensi Akreditasi Malaysia (MQA). Petaling Jaya, Selangor

Ghazali Darussalam. (2003). Penilaian keberkesanan kursus diploma perguruan Malaysia, pengkhususan pengajian agama Islam. Tesis Ph.D (tidak diterbitkan), Universiti Malaya.

Ghazali Darussalam, Othman Talib & Normah Idris (2017). Penilaian Program dalam Pendidikan & Sains Sosial : Universiti Putera Malaysia.

Gunasegaran (2014). Penilaian pelaksanaan mata pelajaran vokasional - landskap dan nurseri (MPV-LN) di peringkat sekolah menengah di semenanjung Malaysia. Tesis Ph.D (tidak diterbitkan),Universiti Malaya.

Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK).2016. Daftar Standard Kemahiran Pekerjaan Kebangsaan (SKPK). Cyberjaya : Kementerian Sumber Manusia.

Jabatan Pengajian Politeknik (2012). Garis Panduan Pemantauan Pembelajaran dan Pengajaran Politeknik. Edisi 2012.Kementerian Pengajian Tinggi: Jabatan Pengajian Politeknik

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2011). Slide Pembentangan Oleh Pengarah BPTV, KPM. Konsep Kolej Vokasional. Dimuat turun daripada <http://www.slideshare.net/pengetuasmtjb/konsep-kolej-vokasional-kpm> pada 29 November 2016.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2012). Laporan Awal Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Kuala Lumpur

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). Kenyataan Media: Penyetaraan Sijil Vokasional Malaysia (SVM) dengan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Laluan Pelajar. Dimuat turun daripada <http://www.moe.gov.my/v/pemberitahuan-view?id=5223> pada 10 September 2016.

Ramlee Mustapha. (2012). Prinsip Kepada Pendidikan Teknik dan Vokasional. Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

Rusmawati Othman, Mohd Fadzil Mohd Salleh and Mohd Isha Awang/Proceeding of ICECRS, 1 (2016) 59-68

Tahir, L.M., & Saleh, K. (2008). Implikasi Latihan Dalaman Kepada Guru-Guru Sekolah Rendah.

Zamri et.al.(2015). Strategi Pembelajaran Bahasa Melayu dalam Kalangan Pelajar Warganegara Asing Berdasarkan Kemahiran Bahasa dan Gred. Jurnal Personalia Pelajar 17 (2014): 75 – 81

Zawawi Ismail. (2008). Penilaian kemahiran bertutur bahasa Arab dalam kurikulum bahasa Arab komunikasi di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama. Tesis Ph.D. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

Model Pointer PLO Inovasi Dalam Menilai Program Secara Kumulatif di Politeknik

W.M. Rizairie W.M. Noor* M. Afiq Muhamad, M. Amirul Najmuddin Moktar

Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: rizjery@gmail.com

Abstract

Pengukuran hasil pembelajaran program atau “*Program Learning Outcome (PLO)*” secara purata yang di ambil dari Sistem Pengurusan dan Maklumat Pelajar (SPMP) adalah tidak tepat kerana tidak mengambil kira nilai kredit setiap kursus sebagai pemberat. Ini kerana setiap kursus yang ditawarkan dalam program pengajian di politeknik mempunyai nilai kredit yang berbeza. Objektif inovasi ini menghasilkan model atau formula Matematik dalam pengukuran PLO bagi menaksir pencapaian kemahiran generik sesuatu program khususnya kurikulum baru politeknik yang dirangka berlatarbelakangkan “*Outcome Bases Education (OBE)*” dengan mengambilkira nilai kredit setiap kursus. Hasil daripada ini sebuah formula dikemukakan sebagai model matematik yang mengukur PLO daripada peratus skor PLO dalam SPMP kepada skor yang kumulatif dengan bilangan kredit kursus yang akan dirujuk sebagai “*Pointer PLO*”. Ia merupakan penambahbaikan kepada analisis sedia ada dalam SPMP dengan memperkenalkan konsep penilaian secara menyeluruh sesuatu program bagi membantu Ketua Program dalam merangka dan merancang “*Continuous Quality Improvement (CQI)*” sesuatu program berdasarkan pencapaian PLO. Inovasi ini dijangka memberi impak yang ketara dalam proses penambahbaikan sesebuah program di politeknik sekaligus akan memberi kesan kepada graf kebolehpasaran graduannya.

Kata kunci: Pengukuran PLO; *Pointer PLO*; CQI; OBE

1. PENDAHULUAN

1.1 Kurikulum Politeknik

Setiap kurikulum di politeknik selari dengan kehendak kementerian dengan mematuhi standard yang ditetapkan oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) dan “Malaysia Qualification Framework (MQF)” yang menekankan konsep pembelajaran berasaskan hasil atau OBE. Justeru itu setiap program yang ditawarkan di dalam politeknik mempunyai PLO yang tersendiri bagi menjamin standard yang ditetapkan oleh kerajaan tercapai.

Program dirancang dan disampaikan untuk mengarah pencapaian satu set hasil pembelajaran yang diinginkan. Ia dimulakan dengan definisi yang jelas mengenai hasil yang diharapkan mesti dicapai oleh pelajar pada akhir program dan disokong dengan pendekatan instruksional dan mekanisme penilaian (penjajaran konstruktif) (MQA, COPPA 2nd Edition, 2018).

Bilangan PLO bagi sesebuah program di politeknik adalah bersifat dinamik setiap sesi ambilan dimana ia ditetapkan selepas faktor-faktor di dalam proses penambahbaikan diambilkira. Manakala setiap PLO ini pula akan dicapai melalui setiap kursus yang ditawarkan dalam sesuatu program atau dikenali sebagai “*Course Learning Outcome (CLO)*”. Setiap CLO dalam silibus program telah dipetakan kepada taksonomi pembelajaran yang sesuai bagi melancar dan menyelaras pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran diperingkat pensyarah.

1.2 Hasil Pembelajaran Program

Hasil pembelajaran program atau PLO adalah asas utama dalam pembangunan program pengajian merupakan suatu kompetensi yang ditetapkan dalam sesuatu program pengajian yang patut diperoleh oleh pelajar apabila selesai mengikuti satu-satu program pengajian tersebut. Hasil Pembelajaran Program merujuk kepada apa yang pelajar tahu dan boleh buat atau jangkaan apa yang pelajar tahu dan boleh buat setelah mengikuti program pengajian di sesebuah institusi sebelum tamat. Hasil pembelajaran program politeknik adalah sesuai dengan tahap MQF yang diterangkan dan lima kluster hasil pembelajaran :

Pengetahuan dan kefahaman
Kemahiran kognitif
Kemahiran fungsi kerja dengan fokus pada:
Kemahiran praktikal
Kemahiran interpersonal
Kemahiran komunikasi
Kemahiran digital
Kemahiran numerasi
Kepimpinan, autonomi dan tanggungjawab
Kemahiran peribadi dan keusahawanan
Etika dan profesionalisme.

1.3 Hasil Pembelajaran Kursus

Hasil Pembelajaran Kursus atau CLO menjurus ke arah pencapaian Hasil Pembelajaran Program dan merupakan apa yang dipelajari oleh pelajar selepas mengakhiri sesuatu kursus. Matriks hasil pembelajaran merupakan satu bentuk peta kurikulum yang menunjukkan bagaimana hasil pembelajaran setiap kursus disepadankan dengan hasil pembelajaran program (PLO). Dalam kurikulum politeknik, setiap kursus biasanya dipetakan sekurang-kurangnya 2 CLO dan tidak lebih daripada 4 CLO merujuk kepada kursus yang ditawarkan.

1.4 Penilaian Kerja Kursus (“*Coursework Assement (CA)*”)

Penilaian yang mengukur pengetahuan, skil amali, skil generic yang digambarkan dalam bentuk penilaian berterusan sepanjang kursus. Bagi penyelarasan perkara di atas berlaku setiap silibus kursus dibekalkan dengan Jadual Spesifikasi Penilaian (“*Assement Specification Table (AST)*”) iaitu Jadual yang menentukan ukuran pemberat minimum yang wajar untuk topik-topik dan aras kemahiran didalam sesuatu kursus di dalam penilaian berterusan.

1.5 Peperiksaan Akhir (“*Final Exam (FE)*”)

Penilaian akhir yang dilakukan pada penghujung semester. Namun begitu tidak semua kursus dinilai mempunyai penilaian akhir. Dalam proses penggubalan item penilaian akhir, penggubal mesti lah merujuk kepada Jadual Spesifikasi Item Peperiksaan Akhir (“*Final Exam Item Specification Table (FEIST)*”) yang diedarkan oleh sebuah politeknik yang dilantik sebagai penyelarar yang bertanggungjawab dalam menyelarar peperiksaan akhir. FEIST merupakan Jadual yang menentukan ukuran pemberat minimum yang wajar untuk topik-topik dan aras kemahiran didalam sesuatu kursus di dalam penilaian akhir.

1.7 Penyataan Masalah

Setelah 6 tahun penukaran dari kurikulum konvensional kepada kurikulum berteraskan OBE dalam sistem politeknik Malaysia sejak tahun 2014 menjadikan budaya OBE dalam sistem politeknik semakin matang. Pelbagai kaedah penaksiran telah digunakan oleh para Ketua Program dalam menilai pencapaian hasil program dan pencapaian objektif program. Namun penaksiran hasil pembelajaran amat sukar dilakukan oleh mana-mana Ketua Program untuk memantau dan membuat keputusan dalam proses penambahbaikan program mereka sama ada semasa program berjalan atau selepas program tamat. Ini kerana tidak ada sistem gred yang boleh menggambarkan pencapaian PLO.

Datuk Seri Idris Jusoh ketika beliau menjawat Menteri Pengajian Tinggi berpendirian i-CGPA dapat mengatasi masalah ketidaksepadanan antara kualiti graduan dan kehendak majikan memandangkan sistem sedia ada hanya mengukur kemampuan akademik pelajar. (Jusoh, 10 Ogos 2015). Oleh itu, untuk meningkatkan tahap penguasaan pemikiran kritis dalam kalangan pelajar, suatu aplikasi perlu diketengahkan bagi mengukur pencapaian holistik ini supaya boleh dimanfaatkan oleh semua pihak samada institusi pengajian dalam proses penambahbaikan program yang ditawarkan, bakal majikan dalam pengambilan pekerja baru dikalangan graduan dan para pelajar dalam mengenali potensi sebenar diri masing-masing.

Antara cadangan pengukuran nilai-nilai generic ini adalah secara I-CGPA adalah ringkasan dari “*Interated Cumulative Grade Point Average (i-CGPA)*” dalam Bahasa melayunya adalah Purata Nilai Gred Keseluruhan Berintegrasi. Manakala dalam sistem politeknik boleh dikenali sebagai Hasil Purata Nilai Mata berintegrasi. I-CGPA merupakan satu nilai yang dilaporkan pada setiap akhir semester atau tempoh pengajian. Nilai ini memperlihatkan pencapaian pelajar dalam menguasai hasil pembelajaran program (Jaafar, 2015). Manakala Purata Nilai Berintegrasi merupakan nilai pencapaian pelajar berkenaan dalam satu semester pengajian.

Gred bermakna satu tahap pencapaian penilaian dalam bentuk abjad bagi menunjukkan prestasi pelajar bagi sesuatu kursus. Sistem penilaian Politeknik Malaysia adalah berdasarkan kaedah penilaian kuantitatif prestasi pelajar di dalam sesuatu program yang dikenali sebagai Sistem Nilai Mata (SNM) (BPP, Jun 2019). Sistem gred politeknik dapat dirujuk seperti Jadual 1. Mata Kredit bermakna hasil darab Nilai Mata dengan Kredit bagi sesuatu kursus. Nilai Mata bermakna suatu nilai dalam bentuk angka yang telah diberi ke atas kumpulan markah seperti yang terdapat di dalam Sistem Gred. Gambaran keseluruhan gred pelajar diukur melalui PNM (GPA) bagi semester semasa dan HPNM (CGPA) bagi keseluruhan semester semasa pelajar.

Jadual 1: Gred Penilaian Politeknik

Markah	Nilai Mata	Gred Baru	
		Gred	Status
90 -100	4.00	A+	Sangat Cemerlang
80 - 89	4.00	A	Cemerlang

75 - 79	3.67	A-	Kepujian
70 - 74	3.33	B+	Kepujian
65 - 69	3.00	B	Kepujian
60 - 64	2.67	B-	Lulus
55 - 59	2.33	C+	Lulus
50 - 54	2.00	C	Lulus
47 - 49	1.67	C-	Lulus
44 - 46	1.33	D+	Lulus
40 - 43	1.00	D	Lulus
30 - 39	0.67	E	Gagal
20 - 29	0.33	E-	Gagal
0 - 19	0	F	Gagal

Purata Nilai Mata (PNM) bermakna Purata Nilai Mata Kredit seseorang pelajar bagi sesuatu semester dan dikira seperti berikut:

$$PNM = \frac{\text{Jumlah Mata Kredit yang diperolehi di dalam semester semasa}}{\text{Jumlah Kredit yang diambil di dalam semester semasa}} \quad (1)$$

Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM) bermakna Purata Nilai Mata yang diperolehi oleh seseorang pelajar di dalam semua peperiksaan yang diambilnya sehingga kini yang dikira seperti berikut:

$$HPNM = \frac{\text{Jumlah Mata Kredit yang diperolehi bagi semua semester hingga kini}}{\text{Jumlah Kredit yang diperolehi bagi semua semester hingga kini}} \quad (2)$$

Para pelajar pula tidak tahu keupayaan generic mereka hasil dari mengikuti sesuatu program di politeknik kerana tiada alat pengukuran yang menggambarkan pencapaian program pengajian yang diikuti secara holistik. Selain itu, mantan Menteri Pengajian Tinggi, Datuk Seri Mohamed Khaled Nordin mengatakan bahawa antara kelemahan nyata mahasiswa di institusi pengajian tinggi ialah kemahiran komunikasi yang lemah, sikap tidak pandai membawa diri di kalangan masyarakat dan pemikiran kurang kritikal (Khalid, 18 April 2012). Oleh yang demikian, mahasiswa perlu menukar minda yang kecemerlangan akademik dan penganugerahan ijazah bukan asas kecemerlangan, sebaliknya perlu meningkatkan nilai kemahiran serta modal insan. Kelemahan ini perlu diatasi segera bagi memastikan graduan yang dikeluarkan mempunyai nilai idea baru, tidak terkongkong dan luhur dalam pencarian ilmu serta dapat membantu masyarakat dalam penjaan negara pada masa depan atau dengan kata lain negara memerlukan graduan yang bernilai holistik iaitu bersifat saling

berkait antara satu sama lain sebagai suatu sistem bersepadu yang menyeluruh, bukan sekadar menyentuh aspek-aspek tertentu sahaja (DBP, 2008).

Fokus meningkatkan kemahiran kemahiran generik khususnya dalam kemahiran komunikasi dan berfikir kritikal serta menyelesaikan masalah bukan sahaja menjadi fokus di institusi pendidikan di Malaysia tetapi juga bagi institusi pendidikan di luar negara. Kedua-dua kemahiran ini merupakan kemahiran yang merentasi kurikulum dan merupakan kemahiran boleh pindah atau *transferable skills*.

Kajian tinjauan yang dijalankan oleh Kementerian Sumber Manusia (2005) dan Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (2006) telah mendapati faktor utama yang menjadi punca pengangguhan ialah kurang kemahiran komunikasi khususnya dalam kemahiran lisan dan kemahiran pemikiran kritikal khususnya dalam penaakulan yang berkaitan penyelesaian masalah. Kenyataan ini disokong oleh kajian luar negara iaitu di Australia dimana kajian tersebut telah memberi fokus utama dalam menekankan kemahiran generik di kalangan pelajar universiti-universiti di Australia (NCVER, 2003)

Walaupun politeknik malaysia telah menggunakan kurikulum yang berasaskan OBE dalam semua program yang ditawarkan, namun semua pihak terdiri daripada Ketua Program, pengurusan politeknik, penasihat akademik, pemegang taruh, para pelajar dan bakal pelajar masih samar dalam menilai tahap pencapaian sebenar sesuatu program yang dikatakan berteraskan hasil pembelajaran. Ini kerana tiada nilai yang signifikan yang boleh dirujuk sebagai penunjuk prestasi.

1.8 Objektif Inovasi

Tujuan utama penghasilan inovasi ini adalah bagi mencari kaedah yang paling sesuai dalam menaksir pencapaian program dalam sistem penyampaian pendidikan di politeknik dimana hasilnya boleh menggambarkan pencapaian keseluruhan program dengan memaparkan pencapaian program dalam nilai nombor atau skor yang boleh difahami oleh semua pihak. Oleh itu objektif utama inovasi ini adalah membina model matematik dalam hubungkait peratus pencapaian PLO dalam SPMP kepada penilaian secara kumulatif yang akan dirujuk sebagai Pointer PLO.

2. METODOLOGI

Bagi memastikan objektif inovasi ini dapat dicapai maka skop kerja dalam menyiapkan inovasi ini terbahagi kepada dua dimana pertamanya inventer perlu mengkaji algorithm yang diguna pakai dalam sistem SPMP bagi mengubungkait analisa sedia ada dalam SPMP yang berkonsepkan analisa secara purata peratusan kepada analisa berasaskan kredit sebagai pemberat. Seterusnya, dalam proses menyiapkan inovasi ini ia melibatkan beberapa peringkat iaitu pengekstrakan data dari SPMP, penyahkodan formula yang digunapakai dalam analisa data dalam SPMP dan penghasilan model Matematik sebagai suatu inovasi dalam penambaan sebagai analisa PLO secara kumulatif yang melibatkan pengredan PLO mengikut sistem gred politeknik, pemberian nilai mata pencapaian mengikut nilai kredit dan pengiraan pencapaian PLO.

3. DAPATAN

Salah satu menu yang boleh dicapai didalam SPMP adalah menu yang diberi nama i-EXAM. Capaian ini merupakan nadi utama dalam SPMP kerana ia merupakan tempat para pensyarah di politeknik mencapai pangkalan data peperiksaan. Pangkalan data ini meliputi semua penilaian yang boleh dibahagikan kepada 2 bentuk penilaian iaitu penilaian berterusan yang boleh dirujuk daripada “*Assessment Specificatin Table (AST)*” di dalam silibus program dan penilaian akhir yang boleh dirujuk daripada “*Final Examination Item Specificatin Table (FEIST)*”.

Di dalam menu i-EXAM, para pensyarah bukan sahaja mengisi markah pelajar untuk setiap item penilaian bahkan mereka dikehendaki membuat pemetaan terhadap penilaian pada CLO dan PLO sesuatu kursus. Hasilnya SPMP berupaya mengira peratus skor purata CLO dan PLO untuk setiap pelajar dan peratus purata PLO untuk setiap program yang ditawarkan. Pengiraan CLO dan PLO didalam SPMP ini dapat dirumuskan melalui formula berikut:

Peratus skor CLO dalam SPMP dikira berdasarkan berikut:

Ambilan sesi Disember 2013 dan sebelum.

$$\text{Peratus CLO}(n) = \left(\frac{\frac{\text{Skor CA [CLO}(n)]}{\text{Jumlah CLO}(n)_{AST}} \times 100\% + \frac{\text{Skor FA [CLO}(n)]}{\text{Jumlah CLO}(n)_{FEIST}} \times 100\%}{2} \right) \quad (3)$$

Ambilan sesi Jun 2014 dan selepas.

$$\text{Peratus CLO}(n) = \left(\frac{\text{Skor CA [CLO}(n)]}{\text{Jumlah CLO}(n)_{AST}} \times 60\% + \frac{\text{Skor FA [CLO}(n)]}{\text{Jumlah CLO}(n)_{FEIST}} \times 40\% \right) \quad (4)$$

Peratus PLO setiap pelajar bagi setiap kursus

$$\text{Peratus PLO}(n) = \frac{\sum [\% \text{CLO}(x)]}{k} \quad (5)$$

Oleh itu daripada persamaan (5) dapat kita simpulkan algoritm yang digunakan dalam SPMP untuk pengiraan PLO ada secara peratus purata daripada CLO yang dipetakan kepadanya dimaka k adalah bilangan CLO yang terlibat bagi PLO berkenaan.

Peratus skor purata PLO keseluruhan program

$$\text{Peratus PLO}(n)_{\text{program}} = \frac{\sum_{m=1}^{m=k} \text{Peratus PLO}(n)}{k} \quad (6)$$

Manakala persamaan (6) pula menunjukkan algoritm yang digunakan dalam mengira peratus PLO ada secara purata semua PLO terlibat tanpa mengambilkira nilai kredit setiap kursus.

Dapatan daripada inovasi ini menghasilkan penaksiran kepada PLO dalam bentuk purata nilai gred dikira secara bersepadu dan kummulatif. Data daripada SPMP yang terhasil daripada

persamaan (5) dimodifikasi dengan mengambilkira nilai kredit kursus dan nilai mata. Oleh itu pencaipan PLO dengan mengambilkira nilai kredit adalah seperti formula berikut.

$$\text{Pointer } PLO_p(\text{semester}(t)) = \frac{\sum W_n \times \text{Nilai Mata } [\%PLO(n)_p] \times \text{Nilai Kredit kursus}(n)}{\text{Jumlah Kredit Semasa } PLO(n)_p(\text{semester}(t))} \quad (7)$$

Daripada persamaan (7) ini akan didapati percampaian PLO dalam satu semester akan memberi nilai daripada 0.0 hing 4.0 sahaja kerana mengambilkira nilai mata dan cara ini adalah bersesuaian dengan sistem gred politeknik atau dikenali sebagai sistem pointer. Manakala W_n adalah pemberat kepada PLO dan sehingga hari ini semua PLO di politeknik memberi nilai pemberat W adalah 1. Oleh itu,

$$\text{Pointer } PLO(n) = \frac{\sum \text{Nilai Mata } [\%PLO(n)_p] \times \text{Nilai Kredit kursus}(n)}{\text{Jumlah Kredit Semasa } PLO(n)_p(\text{semester}(t))} \quad (8)$$

Manakala nilai keseluruhan PLO bagi setiap pengambilan boleh dinilai pada ketika kohork tersebut bergraduan adalah seperti persamaan (9) dimana nilai yang dijangka adalah dari 0.0 hingga 4.0 sahaja.

$$\text{Pointer } PLO = \frac{\sum_{p=1}^p \text{Pointer } PLO(n)_p \times \text{Jumlah Kredit } PLO(n)_p}{\text{Jumlah Kredit Terkumpul } PLO(n)_p} \quad (9)$$

Oleh kerana nilai akhir atau boleh dikenali sebagai skor akhir yang diperolehi oleh setiap PLO ini adalah dari 0.00 hingga 4.00, maka penaksiran PLO akan jadi lebih mudah untuk difahami oleh semua pihak. Sebagai contoh jika skor PLO1 adalah 3.78 maka boleh disimpulkan kohork yang dihasilkan oleh program ini adalah berstatus kelas pertama dalam pengetahuan dan teori-teori berkaiatan. Namun jika skor PLO1 adalah 1.98 maka dapat boleh disimpulkan kohork yang dihasilkan oleh program ini adalah pada tahap kritikal kerana mengikut lembaga peperiksaan dan penganugrahan sijil/diploma politeknik pelajar semester akhir yang memperoleh HPNM bersamaan atau kurang dari 2.00 adalah berstatus kedudukan bersyarat (BPP, Jun 2019). Hasilnya, Ketua Program boleh mengambil tindaaka untuk penambakaan dalam penyampai semua kursus yang melibatkan PLO1.

4. KESIMPULAN

4.1 Impak

Inovasi dalam penaksiran PLO akan menjadi anjakan baru dalam sistem pendidikan dan telah dipersetujui oleh tokoh-tokoh pendidikan di Malaysia. Oleh itu pihak kementerian telah bersetuju memilih beberapa universiti awam untuk mengkaji pelaksanaannya. Sebuah fakulti di 5 universiti awam akan dipilih sebagai perintis kepada pelaksanaan sistem penilaian pelajar baharu Purata Nilai Gred Keseluruhan Berintegrasi (iCGPA) (Idris Jusoh, 2015). Dengan adanya inovasi ini, ia akan meletakkan politeknik setaraf dengan universiti awam lain dalam:

Bagi pelajar atau bakal pelajar, gambaran jelas pencapaian sesuatu program membolehkan mereka menilai dengan tepat dalam pemilihan program pengajian yang akan dilalui. Dapatan ini juga boleh digambarkan secara grafik menggunakan carta radar. Carta radar digunakan

secara meluas dalam proses pemantauan faktor-faktor yang menyumbang kepada ketidakcekapan sesuatu proses. Keupayaannya membandingkan banyak faktor secara visualisasi menjadikan penaksiran data dapat dibuat dengan cepat serta mempengaruhi tindakan susulan yang bakal diambil. Datuk Seri Dr Zaini Ujang pernah memberi pandangan beliau dalam *The Star Online*: “*Besides the subjects taken and results achieved, the students’ final reports will also show whether a student is holistic. Through the spider web, we will be able to clearly see the areas which a student has excelled in.*” (Zaini, 16 Ogos 2015)

Bagi seseorang Ketua Program keupayaan untuk menaksir kekuatan, kelemahan serta perkara-perkara yang perlu diberi perhatian dalam program masing-masing adalah sesuatu yang kritikal dalam membuat keputusan dalam proses penambahbaikan programnya secara berterusan. Proses Penambahbaikan Kualiti Secara Berterusan (*Continuous Quality Improvement*, CQI) merupakan satu keadaan yang perlu diwujudkan dalam setiap program akademik yang ditawarkan. (MQA, December 2017). Dengan wujudnya model penilaian program secara kumulatif ini akan membantu Ketua Program membuat laporan CQI program dengan lebih cepat dan tepat.

4.2 Kebolehpasaran pelajar

Kebolehpasaran pelajar menjadi isu utama dalam industri pendidikan. Kebolehpasaran boleh diterjemahkan sebagai keupayaan graduan memenuhi keperluan industri atau bakal majikan. Dengan pertambahan intitusi pendidikan ia mempengaruhi bilangan pencari kerja dikalangan graduan. Ini menjadikan bakal majikan mempunyai pilihan dalam menerima graduan. Namun dengan berbekalkan transkrip CGPA atau HPNM atau seantara dengannya pilihan yang perlu dibuat oleh bakal majikan perlu dibuat secara rawak melalui penilaian semasa temuduga.

Oleh yang demikian dengan adanya model penilaian PLO ini, ia bakal menjadi asas penilaian oleh bakal majikan terhadap program sekaligus memberi nilai tambah kepada graduan. “Kita sentiasa mendengar komen mahukan graduan yang holistik, mempunyai ciri keusahawanan dan seimbang. Inilah yang kita harap dapat lahirkan” (Idris Jusoh, 2015) atau dengan kata lain para bakal majikan mempunyai alternatif selain mengadakan sesi temuduga dalam mencari pekerja baru. “*The concept of an integrated ‘transcript’ that emphasises on soft skills and most importantly rewards students for participating in activities that help make them more employable is, without question, fantastic.*” (Nair, 16 Ogos 2015).

4.3 Peningkatan permohonan ke politeknik

Kelestarian graduan dalam tempoh awal pekerjaan akan memberi impak yang tinggi dalam penjenamaan politeknik dikalangan pemain industri sekali gus mempengaruhi masyarakat iaitu calon pelajar dan amnya para ibu bapa dalam memilih intitusi pengajian. Oleh yang demikian dengan terlaksananya i-HPNM ini ia dijangka dapat mempengaruhi bilangan permohonan ke politeknik dalam masa beberapa tahun selepas dilaksanakan.

CADANGAN

Inovasi ini adalah diperingkat percubaan dalam memberi alternatif kepada penaksiran PLO. Oleh itu pengeksradan data masih lagi perlu dilakukan secara manual oleh Ketua Program dan memerlukan sedikit masa. Namun kelemahan ini dapat diatasi jika terdapat kerjasama dan kebenaran dari pihak pengurusan SPMP untuk membuat penambahbaikan dengan

menyambung pangkalan data yang sedia ada dari SPMP kepada kepada penjana secara automatik berdasarkan model yang dikemukakan. Konsep ini tidak akan menyusahkan atau menambah kerja kepada mana-mana pihak sama ada para pensyarah atau Ketua Program kerana sebahagian besar perkara yang perlu dilakukan telah ada di dalam SPMP.

RUJUKAN

- BPP. (Jun 2019). Arahan-Arahan Peperiksaan Dan Kaedah Penilaian (Diploma). Putrajaya: Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti.
- DBP. (2008). Kamus Dewan Bahasa Dan Pustaka, Edisi 4. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Dekan, P. B. (13 Mac 2011). Melaka: Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM).
- Jaafar, J. (2015). Purata Nilai Gred Kumulatif Bersepadu, TNCRA UTHN. Putrajaya: Kementerian Pengajian Tinggi.
- Jusoh, I. (10 Ogos 2015). Sebuah fakulti di 5 Universiti Awam Dipilih Sebagai Perintis iCGPA. Kuala Lumpur: Utusan Malaysia.
- Khalid, N. (18 April 2012). Kuala Lumpur: Metro Harian.
- Mohd Yusof Husain, d. R. (2009). Penilaian Kemahiran Employability Dalam Kalangan Pelajar Kejuruteraan Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. Putrajaya.
- MQA. (2018). COPPA 2nd Edition. Cyberjaya: Agensi Kelayakan Malaysia.
- MQA. (December 2017). Malaysia Qualification Framework MQF 2nd Edition. Cyberjaya: Malaysian Qualifications Agency. Didapatkan dari <https://www.mqa.gov.my/pv4/mqf.cfm>
- Nair, P. (16 Ogos 2015). Towards an integrated grading system. Kuala Lumpur: The Star Online.
- NCVER. (2003). Fostering generic skills in VET programs and workplaces: At a glance. Adelaide: National Center for Vocational Education Research.
- Zaini, U. (16 Ogos 2015). Towards An Integrated Grading System. Kuala Lumpur: The Star Online.

Penggunaan Aplikasi MATHS eZ-KIT Bagi Kursus Matematik Di Politeknik Dalam Menangani Isu Pembelajaran Secara Dalam Talian Semasa Pandemik COVID-19

Normi binti Ismail*, Rashid bin Mohamad, Dr. Tengku Azman bin Tengku Mohd

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Kuala Terengganu, Jalan Sultan Ismail,
20200 Kuala Terengganu, Terengganu

*Corresponding author E-mail: normi@pkt.edu.my

Abstrak

COVID-19 telah menyebabkan penutupan institusi pendidikan di seluruh dunia, tidak terkecuali Malaysia. Ia telah memberi kesan kepada pelajar apabila proses pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian (PdPDT) terpaksa dilaksanakan. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenalpasti sama ada konsep pembelajaran mudah alih (m-pembelajaran) sesuai dijadikan sebagai salah satu penyelesaian alternatif dalam mengatasi isu PdPDT. Secara khususnya, ia meninjau maklumbalas penggunaan aplikasi pembelajaran sendiri MATHS eZ-KIT bagi kursus matematik di politeknik. Sampel kajian terdiri daripada 103 orang responden yang terdiri daripada pensyarah dan pelajar politeknik. Data kajian diperolehi dengan menggunakan teknik tinjauan iaitu soal selidik yang diedarkan kepada responden terlibat. Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik asas iaitu peratusan. Dapatan kajian menunjukkan peratus responden yang menyokong penggunaan aplikasi MATHS eZ-KIT adalah tinggi iaitu di antara 92.2% hingga 99%. Kesimpulan daripada dapatan kajian ini ialah, aplikasi MATHS eZ-KIT wajar diperluaskan kepada kursus-kursus matematik yang lain kerana ia sangat membantu pelajar lebih-lebih lagi pada masa sekarang dalam musim pandemik COVID-19.

Kata kunci: COVID-19, PdPDT, m-pembelajaran, pembelajaran sendiri, aplikasi mudah alih

1. PENDAHULUAN

Masyarakat terpaksa menukar gaya hidup yang telah menjadi kebiasaan selama ini kepada cara baharu yang terdedah kepada kelemahan dan cabaran kerana tiada siapa boleh memberikan kepastian bilakah pandemik COVID-19 akan benar-benar berakhir (Nor Azaruddin, 2020). Penularannya sejak bulan Januari 2020 telah memberi impak kepada hampir semua sektor termasuklah pendidikan. Serentak pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) di Malaysia pada 18 Mac 2020, pelajar sekolah dan institut pengajian tinggi tidak lagi dibenarkan menghadiri kelas kecuali kumpulan tertentu sahaja.

Sesi pembelajaran dan pengajaran secara bersemuka yang diamalkan sebelum ini terpaksa diganti dengan kaedah yang lebih sesuai bagi memutuskan rantai penularan wabak yang berbahaya ini. Kaedah pembelajaran secara atas talian atau pembelajaran maya yang menggantikan pembelajaran secara bersemuka dilihat menjadi satu cabaran baru kepada semua golongan pendidik dari pelbagai aspek seperti kebolehcapaian internet dan kestabilan platform pengajaran, pengurusan emosi serta pentaksiran secara holistik (Ehwan, 2021). Di media sosial termasuklah 'Facebook', netizen yang terdiri daripada ibu bapa meluahkan kebimbangan dan mula membandingkan kesan proses pembelajaran secara atas talian dengan kaedah secara bersemuka.

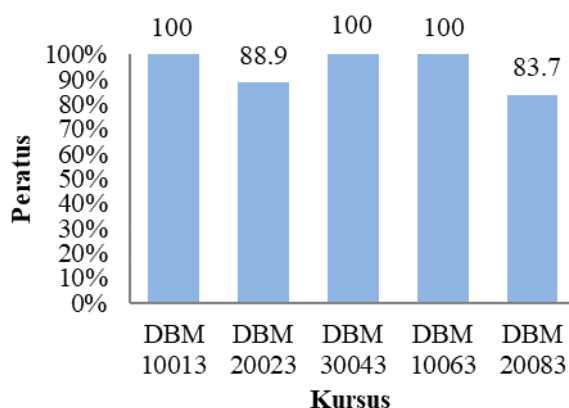
Biarpun terpaksa melalui pelbagai cabaran, ia tidak menghalang para pendidik di semua peringkat institusi pendidikan untuk menggali ilmu baru dengan mempelajari pelbagai pendekatan dan juga medium yang boleh digunakan bagi memastikan pelajar terus dapat

menimba ilmu dalam situasi norma baharu. Antara pilihan yang ada ialah melaksanakan sesi pembelajaran dan pengajaran dalam talian (PdPDT) secara segerak, tidak segerak atau gabungan kedua-duanya. Namun begitu, pendidik berdepan pula dengan cabaran lain seperti komitmen pelajar di dalam kelas dan kesukaran pelajar untuk memahami sesuatu pelajaran yang memberi kesan kepada motivasi pelajar untuk terus fokus sepanjang sesi kuliah.

Salah satu alat pembelajaran yang boleh dimanfaatkan bagi menarik semula minat pelajar adalah pembelajaran mudahalih (m-pembelajaran) yang merupakan sebahagian daripada e-pembelajaran. Konsep m-pembelajaran bukanlah suatu yang baru dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Ianya merupakan salah satu alternatif kepada aktiviti pembelajaran yang memberi peluang belajar yang sangat luas tanpa memerlukan kemudahan infrastruktur fizikal tertentu untuk capaian sesuatu maklumat. Menurut Mahizer (2006), teknologi mudahalih dan tanpa wayar telah menjadikan m-pembelajaran satu realiti dan sangat digemari kerana pelajar bebas belajar pada bila-bila masa dan di mana sahaja.

Pada masa sekarang, telefon bimbit bukan lagi suatu kehendak, malah menjadi satu keperluan kepada semua, begitu juga dengan pelajar. Pejabat Ketua Perangkawan Malaysia, Jabatan Perangkaan Malaysia (2021, April 12) dalam kenyataan media menyatakan bahawa penggunaan internet meningkat dengan ketara bagi perkhidmatan berkaitan e-Pembelajaran, e-Kesihatan, e-Kerajaan, e-Dagang dan e-Hiburan pada 2020 impak daripada pandemik COVID-19. Menurut Dato' Sri Dr. Mohd Uzir Mahidin, Ketua Perangkawan Malaysia, peratusan capaian isi rumah terhadap telefon bimbit meningkat kepada 98.6 peratus pada 2020. Penggunaan internet di kalangan masyarakat Malaysia berusia 15 tahun ke atas pula didapati meningkat dengan ketara kepada 89.6 peratus pada 2020 berbanding 84.2 peratus pada 2019, iaitu peningkatan sebanyak 5.4 peratus.

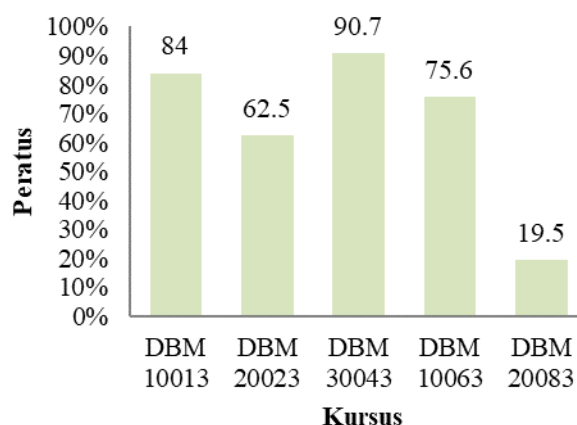
Kajian yang telah dilakukan ke atas pelajar program UK BA201 telah membuktikan bahawa aplikasi MyAppMath amat menarik minat dan dapat membantu responden meningkatkan pemahaman terhadap kursus Matematik Kejuruteraan 2 dengan lebih baik (Zamil & Nizan, 2015). Menurut Haryanti et al. (2015) pula, pendidikan yang berteraskan m-pembelajaran sesuai dipraktikkan di Malaysia. Pendidikan berasaskan telefon pintar perlu diuji untuk memastikan pelajar dapat merasai keseronokan pembelajaran di mana sahaja tanpa batasan, tempat dan waktu. Pendedahan perlu diberi seawal semester satu agar dapat membantu pelajar menyesuaikan diri dengan sistem pembelajaran mudah alih.



Rajah 1: Graf Peratus Pelajar Lulus Bagi Kursus Matematik Pada Sesi Jun 2020

Objektif kualiti PKT telah menetapkan bahawa peratus pelajar lulus setiap kursus adalah 95% dan peratus pelajar lulus yang mencapai nilai mata ≥ 3.00 adalah 25%. Berdasarkan Laporan Kajian Semula Pengurusan (KSP) PKT Bilangan 2 Tahun 2020, peratus kelulusan dan peratus pencapaian pelajar yang mendapat gred B ke atas bagi kursus matematik pada sesi Jun 2020 ditunjukkan pada Rajah 1 dan 2. Dua daripada lima kursus matematik (40%) tidak mencapai sasaran pelajar lulus yang ditetapkan iaitu DBM20023 (Engineering Mathematics 2) 88.9% dan DBM20083 (Discrete Mathematics) 83.7%, manakala satu kursus (20%) didapati tidak mencapai target gred B ke atas seperti yang ditetapkan iaitu DBM20083 (19.5%).

Semua kursus matematik di politeknik perlu disampaikan sepenuhnya secara dalam talian sejak sesi Jun 2020. Hasil tinjauan yang telah dibuat ke atas 40 orang pelajar Politeknik Kuala Terengganu (PKT) mendapati sebanyak 77.5% pelajar menghadapi masalah talian internet yang lambat atau berat dan tidak stabil, manakala 27.5% pelajar menyatakan bahawa mereka kurang dan sukar untuk memahami pelajaran yang diajar secara dalam talian. Sebanyak 20% pelajar menyatakan mereka susah, kurang dan hilang fokus sewaktu kuliah. Masalah tersebut boleh mempengaruhi motivasi, disiplin tinggi dan proaktif melalui pembelajaran sendiri yang sangat diperlukan dalam diri seorang pelajar sepanjang sesi pembelajaran secara dalam talian. Menurut Dr. Izyan Munirah (2021), konsep kemahiran pembelajaran sendiri perlu diterap dalam semua kursus. Dengan itu, langkah perlu diambil seperti penyediaan bahan pengajaran interaktif serta amalan pedagogi yang seiring dengan kemahiran belajar sendiri.



Rajah 2: Graf Peratus Pelajar Lulus Yang Mendapat Gred B Ke Atas Bagi Kursus Matematik Pada Sesi Jun 2020

Mengambil kira dapatan daripada laporan KSP dan hasil tinjauan kepada para pelajar, Jabatan Matematik, Sains dan Komputer (JMSK), PKT percaya masih terdapat ruang untuk penambahbaikan yang boleh diusahakan bagi memantapkan lagi kaedah pembelajaran secara dalam talian yang bermula sepenuhnya pada sesi Jun 2020 yang lalu. Maka, satu aplikasi mudah alih yang berkonsepkan pembelajaran sendiri dibangunkan oleh pasukan inovasi JMSK khusus untuk kursus matematik. Sebagai permulaan, aplikasi ini memberi fokus kepada kursus DBM10013. Ia bertujuan untuk membolehkan penilaian kebolegunaan dan peluang pengembangan aplikasi dibuat melalui satu kajian tinjauan awal sebelum langkah seterusnya yang lebih besar diambil oleh pihak jabatan.

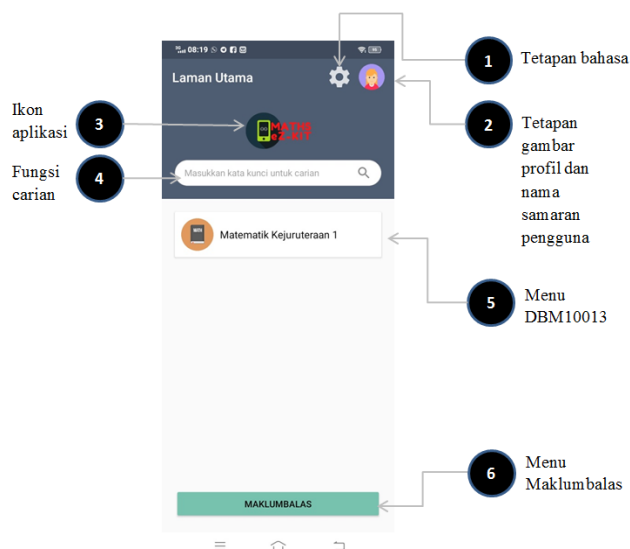
Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (Pendidikan Tinggi) yang dibangunkan kerajaan Malaysia pada 2015 membincangkan antaranya kepentingan kaedah pendidikan berlandaskan teknologi dan kedudukan Malaysia dalam pembangunan Pembelajaran dalam Talian Tahap Global (GOL). Fenomena digital ini diramal mampu menangani isu penggunaan yang berbangkit daripada kekangan masa dan tempat. Generasi kini yang membesar dalam persekitaran teknologi digital dengan kehidupan yang dikelilingi peranti digital menandakan permintaan pembelajaran dalam talian akan terus meningkat dengan pesat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015).

Pandemik COVID-19 pula telah mempercepatkan proses evolusi masyarakat 5.0 iaitu penghijrahan daripada infrastruktur fizikal kepada infrastruktur digital. Menurut Dr. Rais (2020), jika teknologi Revolusi Perindustrian Keempat (4IR) yang boleh diakses dari mana-mana sahaja digunakan dengan kaedah yang betul dan tepat, ia boleh mencipta suasana kehidupan yang lebih baik termasuk dari aspek tahap pendidikan.

Hasil kaji selidik yang dijalankan oleh Google dan TNS dalam 'Tinjauan Pemasaran Aplikasi Mudah Alih di Asia' menunjukkan, secara purata pemilik telefon pintar di Malaysia menggunakan sekurang-kurangnya tujuh aplikasi sehari (Mariah, 2016). Berdasarkan kajian yang dibentangkan Ketua Kepintaran Perniagaan Google Malaysia, HC Lim itu juga, secara purata 34 aplikasi mudah alih dipasang dalam sebuah telefon pintar bagi seorang pengguna di Malaysia. Ia memberi gambaran bahawa rakyat Malaysia merupakan antara pengguna aplikasi paling aktif di Asia.

Data pasaran sistem operasi mudah alih di Malaysia sehingga bulan Mei 2021 menunjukkan bahawa pengguna tertinggi adalah pengguna android iaitu 75.9% diikuti iOS sebanyak 22.63% (StatCounter, Mei 2021). Justeru itu, aplikasi mudah alih MATHS eZ-KIT dibangunkan menggunakan sistem operasi telefon bimbit Android bagi memastikan lebih ramai pelajar yang dapat menggunakannya. Ianya boleh dipasang melalui aplikasi 'Google Play Store' secara percuma. Aplikasi ini merupakan salah satu alat pembelajaran yang boleh digunakan sebagai penyelesaian masalah pembelajaran secara maya dengan meningkatkan minat dan fokus serta seterusnya pencapaian pelajar politeknik dalam kursus matematik itu sendiri.

Rajah 3 menunjukkan laman utama MATHS eZ-KIT pada telefon pintar. Aplikasi yang dibangunkan dengan perisian Google Android Studio versi 4.2 ini mempunyai 6 ciri dan fungsi pada laman utama iaitu tetapan bahasa, tetapan gambar profil dan nama samaran pengguna, ikon MATHS eZ-KIT, fungsi carian menggunakan kata kunci, menu kursus Matematik Kejuruteraan 1 dan menu maklumbalas.



Rajah 3: Laman Utama MATHS eZ-KIT

Antara kelebihan aplikasi ini ialah, ia datang dalam dwi Bahasa iaitu Bahasa Malaysia dan Bahasa Inggeris. Pengguna boleh menetapkan pilihan bahasa dan gambar profil beserta nama terlebih dahulu sebelum menerokai aplikasi dengan lebih lanjut. Fungsi carian dapat memudahkan pelajar mencari topik yang diinginkan dengan pantas dengan hanya memasukkan perkataan.

Menu kursus Matematik Kejuruteraan 1 mengandungi sub menu Rangka Kursus, Topik (nota), Aktiviti (kuiz dan permainan), Sampel Soalan dan Video Pengajaran. Menu maklumbalas adalah medium untuk pengguna memberi maklumbalas terhadap aplikasi ini untuk penambahbaikan di masa hadapan. Aplikasi mudah alih ini mesra pengguna, boleh digunakan pada bila-bila masa, di mana sahaja dan tidak ada batasan masa serta lokasi untuk pelajar mengulangkaji pelajaran sambil berseronok dengan aktiviti yang disediakan.

BAHAN DAN KAEDAH

Rekabentuk kajian ini adalah kajian deskriptif yang bertujuan untuk meninjau maklumbalas responden terhadap aplikasi MATHS eZ-KIT. Kaedah persampelan bertujuan (purposive sampling) telah digunakan melibatkan responden seramai 103 orang yang terdiri daripada pensyarah dan pelajar dari 4 buah politeknik. Kaedah ini dipilih memandangkan populasi yang sukar dijangkau perlu diukur dalam kajian ini iaitu melibatkan sebanyak 24 politeknik yang menawarkan kursus matematik daripada keseluruhan 36 buah politeknik di seluruh Malaysia. Ia adalah teknik persampelan di mana penyelidik bergantung kepada penilaiannya sendiri ketika memilih sampel yang akan mengambil bahagian dalam kajian ini (Dudovskiy, J., 2018).

Data dalam kajian ini adalah data primer berbentuk kuantitatif yang dikumpul daripada soal selidik yang menggunakan skala Likert 5 mata iaitu Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju bagi menunjukkan tahap persetujuan responden terhadap 14 item Likert seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 berikut:

Jadual 1: Item likert soal selidik maklumbalas penggunaan aplikasi MATHS eZ-KIT

No. Item	Item Likert
1	Aplikasi MATHS eZ-KIT mudah digunakan dan mesra pengguna.
2	Kandungan dalam MATHS eZ-KIT memenuhi keperluan pelajar dalam memahami kursus matematik.
3	Koleksi nota dan set soalan peperiksaan akhir dalam MATHS eZ-KIT memudahkan pelajar membuat ulangkaji sebagai persediaan menghadapi Peperiksaan Akhir Semester.
4	Video yang disediakan membantu pelajar memahami teknik dan langkah penyelesaian soalan dengan mudah.
5	Aktiviti (kuiz dan permainan) yang diwujudkan dalam MATHS eZ-KIT dapat membantu pelajar memahami teknik dan langkah penyelesaian soalan dengan mudah.
6	Maklum balas jawapan soalan kuiz secara terus daripada aplikasi MATHS eZ-KIT membantu pelajar menilai tahap kefahaman mereka dalam sesuatu topik.
7	Maklum balas jawapan soalan kuiz secara terus daripada aplikasi MATHS eZ-KIT mendorong pelajar untuk lebih berusaha dalam memahami sesuatu topik.
8	Aplikasi MATHS eZ-KIT dapat membantu pembelajaran pelajar dimana-mana sahaja.
9	Aplikasi MATHS eZ-KIT berjaya menarik minat pelajar terhadap kursus matematik.
10	Pembelajaran lebih senang difahami dengan adanya aplikasi MATHS eZ-KIT.
11	Aplikasi MATHS eZ-KIT sesuai digunakan bagi melengkapkan sesi pembelajaran dan pengajaran bersama pensyarah.
12	Aplikasi MATHS eZ-KIT perlu diperkenalkan kepada semua pelajar yang mengambil kursus Engineering Mathematics 1.
13	Saya menyarankan MATHS eZ-KIT digunakan oleh semua pelajar yang mengambil kursus Engineering Mathematics 1.
14	Aplikasi MATHS eZ-KIT perlu diperkembangkan untuk kursus-kursus matematik yang lain.

Item Likert di dalam borang soal selidik diadaptasi dan disesuaikan semula dari soalan maklumbalas aplikasi lain yang seumpama serta kajian terdahulu yang berkaitan. Responden diberi peluang untuk menggunakan sendiri aplikasi MATHS eZ-KIT yang boleh dimuat turun melalui aplikasi “Play Store” menggunakan telefon pintar masing-masing sebelum memberi maklumbalas melalui soal selidik yang disediakan di dalam aplikasi. Responden juga boleh memberi cadangan penambahbaikan aplikasi diruangan yang disediakan di akhir borang soal selidik.

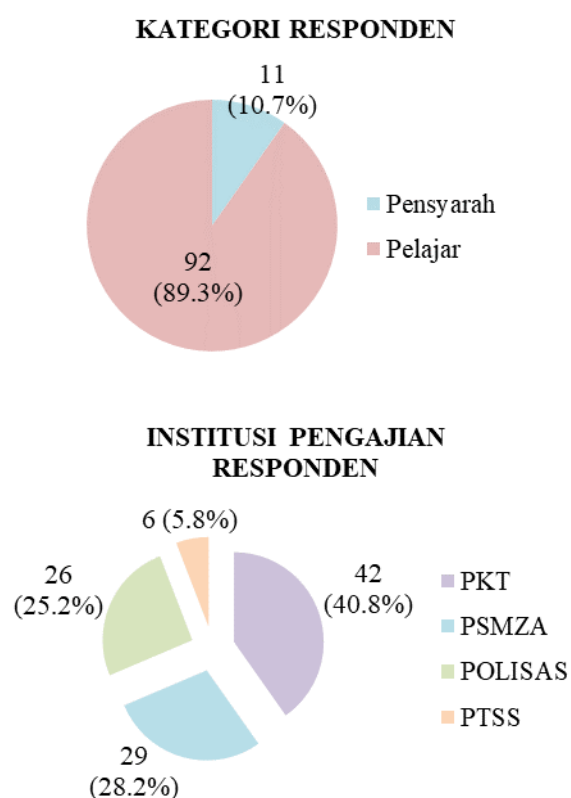
Soal selidik yang telah lengkap diisi oleh responden telah dianalisa menggunakan statistik asas. Bahagian A dianalisa untuk mengetahui latar belakang sampel menggunakan kekerapan dan peratusan, manakala data maklumbalas terhadap aplikasi di Bahagian B dianalisa dalam bentuk peratusan yang diterjemahkan melalui Graf Palang Bersusun 100% (100% Stacked

Bar). Peratus responden yang memilih skala ‘Sangat Setuju’ dirangkum dengan peratus responden yang memilih ‘Setuju’ bagi mendapatkan jumlah peratus responden yang bersetuju dan menyokong setiap item yang dikemukakan.

4. HASIL DAN PERBINCANGAN

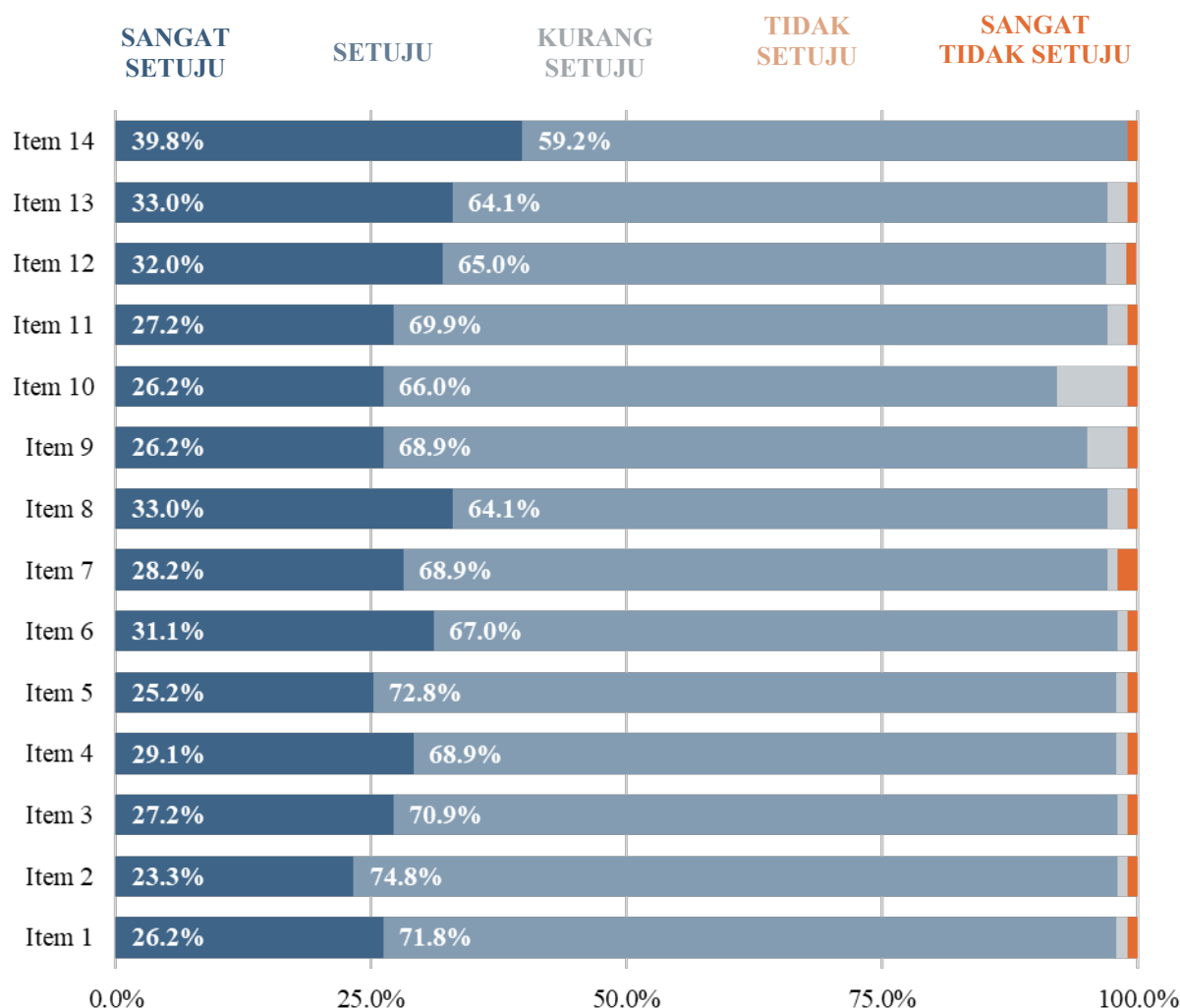
Dapatan kajian adalah berdasarkan kepada jawapan responden melalui borang soal selidik yang telah diedarkan. Berikut adalah dapatan kajian yang telah diperolehi.

Demografi Responden



Rajah 3: Demografi responden mengikut kategori dan institusi pengajian

Merujuk Rajah 3, jumlah keseluruhan responden bagi kajian ini adalah seramai 103 orang yang melibatkan 11 orang pensyarah (10.7%) dan 92 orang pelajar (89.3%) di 4 buah politeknik. Mereka terdiri daripada responden dari PKT (40.8%), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) 28.2%, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah (POLISAS) 25.2% dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS) 5.8%. Responden dari PKT terdiri daripada 35 orang pelajar (34%) dan 7 orang pensyarah (6.8%), manakala responden dari PSMZA terdiri daripada 25 orang pelajar (24.3%) dan 4 orang pensyarah (3.9%). Responden POLISAS dan PTSS adalah dalam kalangan pelajar sahaja.



Rajah 4: Tahap Persetujuan Responden Berdasarkan Item Likert

Berdasarkan Rajah 4, dapatan kajian menunjukkan majoriti responden memilih ‘Setuju’ untuk kesemua item yang ditanya dalam soal selidik maklumbalas penggunaan aplikasi MATHS Ez-KIT dengan nilai purata 68%.

Item Likert 14 berkaitan keperluan aplikasi diperkembangkan untuk kursus-kursus matematik yang lain memperolehi peratus tertinggi untuk skala ‘Sangat Setuju’ iaitu 39.8%, manakala 59.2% responden memilih ‘Setuju’ dengan pernyataan tersebut. Ini menjadikan 99% responden bersetuju bahawa aplikasi ini amat wajar diperluaskan skopnya bagi membantu pelajar-pelajar yang mengambil kursus matematik selain DBM10013. Hal ini menunjukkan bahawa semua kursus matematik perlu kepada satu aplikasi yang dapat menjadi alat sokongan kepada pendekatan PdPDT sedia ada yang diamalkan. Ia bertepatan dengan kurikulum dan pengajaran abad ke-21 yang memerlukan pensyarah mengamalkan pelbagai kaedah pembelajaran berpusatkan pelajar terutamanya pembelajaran sendiri (Kementerian Pengajian Tinggi, 2012).

Peratus keseluruhan bersetuju (memilih 'Setuju' dan 'Sangat Setuju') untuk item 2, 3 dan 6 adalah 98.1% iaitu bahawa kandungan yang disediakan di dalam aplikasi memenuhi keperluan pelajar dalam memahami kursus matematik, memudahkan pelajar membuat ulangkaji sebagai persediaan menghadapi Peperiksaan Akhir Semester dan maklum balas jawapan soalan kuiz secara terus daripada aplikasi membantu pelajar menilai tahap kefahaman mereka dalam sesuatu topik.

Item 1, 4 dan 5 memperoleh peratus keseluruhan 98% dimana responden bersetuju bahawa aplikasi MATHS eZ-KIT mudah digunakan, mesra pengguna dan video serta aktiviti yang disediakan dapat membantu pelajar memahami teknik dan langkah penyelesaian soalan dengan mudah. Item 7, 8, 11 dan 13 berkongsi peratus keseluruhan bersetuju iaitu 97.1%, yang menunjukkan bahawa aplikasi MATHS eZ-KIT mendorong pelajar untuk lebih berusaha dalam memahami sesuatu topik, dapat membantu pembelajaran dimana-mana sahaja, sesuai digunakan bagi melengkapkan sesi pembelajaran dan pengajaran bersama pensyarah dan wajar digunakan oleh semua pelajar yang mengambil kursus DBM10013. Seramai 97% responden bersetuju aplikasi perlu diperkenalkan kepada semua pelajar kursus DBM10013, manakala 95.1% responden bersetuju bahawa aplikasi ini dapat menarik minat terhadap kursus matematik.

Peratus bersetuju yang paling rendah adalah item yang ke 10 iaitu 92.2% responden percaya bahawa pembelajaran lebih senang difahami jika menggunakan aplikasi ini. Tidak dapat dinafikan, sememangnya untuk memahami sesuatu ilmu terutamanya matematik, bimbingan guru masih diperlukan oleh para pelajar. Hasil kajian oleh Nur Hafizah dan Fariza (2021) mendapati bahawa, 60% daripada pelajar yang ditemubual akan bertanya pada guru mereka dengan menunggu kelas pada keesokan harinya untuk bertanya cara menyelesaikan soalan matematik. Ini membuktikan bahawa, pelajar masih memerlukan bantuan dan tunjuk ajar untuk memahami pelajaran matematik.

Cadangan penambahbaikan yang paling banyak diberi oleh responden adalah kandungan aplikasi perlu ditambah untuk kursus-kursus matematik yang lain agar lebih ramai pelajar mendapat manfaat daripadanya. Responden juga berharap aplikasi dikemaskini dari semasa ke semasa dengan menambah soalan latihan, infografik dan menjadikannya aplikasi yang lebih menyeronokkan yang dapat menarik minat pelajar serta mudah difahami. Kajian terdahulu oleh Mohamad Siri Muslimin et al. (2017) menyatakan bahawa rekabentuk aplikasi yang dinamik dan interaktif serta pembangunan aplikasi yang menerapkan elemen multimedia, animasi selain menyelitkan unsur-unsur motivasi ternyata dapat menjadikan aktiviti pengajaran dan pembelajaran lebih menarik, memotivasi dan bermakna. Begitu juga dengan rumusan kajian oleh Aliff et al. (2014) yang mencadangkan penggunaan bahan yang menarik dan multimedia interaktif dengan menghubungkan pelbagai teori dan strategi pembelajaran bagi menghasilkan aplikasi yang menarik.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan peratus responden bersetuju untuk semua item adalah tinggi iaitu di antara 92.2% hingga 99%. Maklumbalas yang sangat positif tersebut menunjukkan bahawa pensyarah dan pelajar sangat berpuas hati dan menerima baik aplikasi MATHS eZ-KIT sebagai salah satu alat sokongan kepada proses pengajaran dan pembelajaran. Justeru, potensi aplikasi ini untuk diteruskan dan diperkembangkan amat cerah dan tidak perlu diragui lagi.

5. KESIMPULAN

Sektor pendidikan di Malaysia merupakan antara sektor yang terkesan akibat pandemik COVID-19. Sesi PdP terpaksa dijalankan secara dalam talian dalam keadaan norma baharu, termasuklah di politeknik. Hasil kajian mendapati bahawa aplikasi MATHS eZ-KIT mendapat sambutan yang amat baik berdasarkan maklumbalas yang diberi. Keputusan kajian juga menunjukkan bahawa konsep pembelajaran mudah alih diterima dan sesuai dijadikan sebagai salah satu penyelesaian alternatif dalam mengatasi isu PdPDT yang dialami oleh pelajar politeknik. Oleh itu, skop kandungan aplikasi MATHS eZ-KIT wajar diperluaskan kepada kursus-kursus matematik yang lain sebagai kaedah pembelajaran masa depan pilihan utama pelajar atau “the way forward”. Namun begitu, pensyarah masih memainkan peranan penting dalam membantu pelajar memahami sesuatu topik dalam kursus matematik. Ini kerana, aplikasi yang dibangunkan ini bukanlah bertujuan untuk menggantikan sepenuhnya kaedah pembelajaran sedia ada, ia lebih merupakan pelengkap kepada sesi PdP bersama pensyarah. Kajian ini adalah asas untuk kajian akan datang yang lebih menyeluruh dengan melibatkan semua politeknik dan kursus-kursus selain matematik. Ia juga sebagai pendorong kepada pensyarah untuk mempelbagaikan kaedah PdP seiring dengan kepesatan teknologi 4IR pada masa kini.

RUJUKAN

- Aliff Nawī, Mohd Isa Hamzah & Surina Akmal Abd Sattai. (2014). Potensi Penggunaan Aplikasi Mudah Alih (Mobile Apps) Dalam Bidang Pendidikan Islam. *The Online Journal of Islamic Education*, 2(2), 26 - 35.
- Dr. Izyan Munirah Mohd Zaideen. (2021, Januari 18). Pembelajaran Era Pandemik: Cabaran dan Peluang. Tinta Minda BERNAMA.
- Dr. Rais Hussin. (2020, Jun 3). Malaysia 5.0 - Dasar 4IR National. Portal berita AstroAWANI. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/malaysia-50-dasar-4ir-national-245441>
- Ehwan Ngadi. (2021). COVID19: Implikasi Pengajaran dan Pembelajaran Atas Talian. IN OUR WORDS, Risalah USIM.
- Haryanti Abdullah, Siti Mahanum Shaik Ismail & Norfadillah Ahmad Mahmmud. (2015). M-Pembelajaran: Tahap Penerimaan Pelajar Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah Suatu Kajian Awal. Kertas Persidangan “1st National Conference On Business & Innovation”, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.
- Dudovskiy, J. (2018). Purposive sampling. *Research Methodology*. https://research-methodology.net/sampling-in-primary-data-collection/purposive-sampling/#_ftnref1
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (Pendidikan Tinggi). Putrajaya, Malaysia.
- Kementerian Pengajian Tinggi. (2012). Asas Pembelajaran dan Pengajaran Pensyarah Institusi Pengajian Tinggi, 136. Batu Pahat: UTHM.

- Mahizer Hamzah. (2006). M-Pembelajaran: Era Baru dalam Pembelajaran. Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Teknik dan Vokasional, 150 – 155. Johor Bahru: Fakulti Pendidikan, UTM.
- Mariah Ahmad. (2016, November 12). 10 Trend Penggunaan Aplikasi Mudah Alih Di Malaysia. Portal berita Astro AWANI. <https://www.astroawani.com/berita-teknologi/10-trend-penggunaan-aplikasi-mudah-alih-di-malaysia-122355>
- Mohamad Siri Muslimin, Norazah Mohd Nordin, Ahmad Zamri Mansor & Pajuzi Awang. (2017). Reka Bentuk Dan Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Mudah Alih Bagi Keperluan Modul Mikroekonomi. 4th National Conference On Research and Education (Narec 2017). 157-163.
- Nor Azaruddin Husni Nuruddin. (2020, Disember 25). Pasca Covid-19: Isu dan cabaran. UTUSAN. <https://www.utusan.com.my/rencana/2020/12/pasca-covid-19-isu-dan-cabaran/>
- Nur Hafizah Razali & Fariza Khalid. (2021). Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Mudah Alih dalam Pembelajaran Matematik bagi Pelajar Sekolah Menengah. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 6(6), 73 - 85.
- Pejabat Ketua Perangkawan Malaysia, Jabatan Perangkaan Malaysia. (2021, April 12). Penggunaan Dan Capaian Ict Oleh Individu Dan Isi Rumah 2020. [Kenyataan Media].
- Zamil Ibrahim & Nizan Mohamed Noor. (2015). Kajian Tindakan Keberkesanan Penggunaan Aplikasi "MyAppMath" Bagi Kursus Matematik Kejuruteraan 2 (BA201) Untuk Program UK BA 201. Kertas Persidangan “1st National Conference On Business & Innovation”, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.
- StatCounter. (2021, Mei). Mobile Operating System Market Share in Malaysia - May 2021. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/malaysia>

Hubungkait Kesediaan dan Sikap Pelajar Mengikuti Pembelajaran Secara Dalam Talian Berdasarkan Jantina di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Roshaizul Nizam Bin Mohd Sani^{1*}, Hasni Bin Mahmood¹, Mohyiddin bin Salleh²

¹Unit Pembangunan Instruksional dan Multimedia, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Pejabat Pengarah, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** roshaizul.nizam@psmza.edu.my

Abstract

COVID19 telah mengubah cara pendidikan. Pembelajaran dan pengajaran dalam talian (PdPDT) telah menggantikan pembelajaran secara bersemuka. PdPDT memberi cabaran baharu kepada institusi, pensyarah dan yang paling utama ialah pelajar. Kajian bertujuan untuk melihat hubungkait antara kesediaan dan sikap pelajar dalam menghadapi PdPDT berdasarkan jantina. Soal selidik dibangunkan untuk mendapatkan data demografi, faktor kesediaan dan faktor sikap. Kajian rintis dilakukan terhadap 30 orang responden dan nilai alpha cronbach ialah 0.897. Kajian kuantitatif dijalankan ke atas 932 orang responden dari 3570 populasi pelajar Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Ujian t dijalankan menggunakan SPSS 26. Tiada perbezaan yang signifikan bagi tahap kesediaan ($t=0.615$; $p>0.05$) dan sikap ($t=1.833$; $p>0.05$) menghadapi PdPDT antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Pada masa akan datang kajian boleh dilakukan untuk melihat hubungkait antara kesediaan dan sikap dengan semester pengajian atau program pengajian pelajar

Key Words: Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Talian (Pdpdt); E-Pembelajaran; Sikap Pelajar; Kesediaan Pelajar; Perbezaan Jantina; Politeknik

1. PENGENALAN

COVID19 telah merubah banyak kehidupan manusia yang normal di seluruh dunia. Bidang pendidikan juga tidak terkecuali dilanda gelombang perubahan tersebut. Menurut Organisasi Pendidikan, Saintifik dan Kebudayaan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (UNESCO) dalam suatu laporan pada tahun 2020, lebih 120 buah negara telah menutup institusi pendidikan dan telah menggantung pembelajaran secara fizikal di dalam kampus apabila COVID19 menyerang. Malaysia juga tidak terkecuali apabila beberapa siri penutupan sekolah dan institut pengajian tinggi untuk pembelajaran secara bersemuka telah dibuat sejak Mac 2020.

Dalam masa yang terlalu singkat institusi, pensyarah dan pelajar perlu mengadaptasi kepada pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian (PdPDT). Namun, sebenarnya ia menguji kesediaan institusi pendidikan (Mukhtar, Javed, Aroj & Sethi, 2020), pensyarah (Shawaqfeh et al., 2020) dan juga pelajar (Sadita, Santoso, Soeradijono, & Suhartanto, 2017) bagi menghadapi PdPDT. Institusi pendidikan perlu merangka garis panduan dan mengurus norma baru pembelajaran dengan baik. Pensyarah pula, perlu segera mempelajari teknologi yang sesuai dengan subjek yang diajar. Manakala, pelajar perlu bersedia untuk belajar tanpa ada pensyarah dihadapan secara bersemuka.

Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), seperti mana politeknik lain di seluruh Malaysia, telah melaksanakan PdPDT sejak Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang pertama pada Mac 2020. Setelah lebih setahun PdPDT dijalankan masih ada pensyarah yang memberi maklum balas bahawa ada pelajar mereka menghadapi kesukaran dalam

menghadapi PdPDT. Antara faktor yang mempengaruhi keberkesanan PdPDT adalah kesediaan pelajar (Sadita et al., 2017) dan sikap pelajar (Cai, Fan dan Dua, 2017). Kemudian, ada stigma generalisasi di kalangan penyarah yang merasakan pelajar perempuan kurang bersedia menghadapi PdPDT, manakala pelajar lelaki mempunyai sikap yang negatif terhadap PdPDT.

Banyak parameter yang boleh dikaji dalam menilai keberkesanan PdPDT. Kajian ini menumpukan terhadap hubungkait antara kesediaan dan sikap terhadap jantina dan program pengajian. Kajian ini hanya terbatas pada penemuan kajian pada masa kini. Data-data lepas yang terpakai menunjukkan perbezaan ketara disebabkan skop kajian yang dijalankan adalah bergantung pada faktor masa, lokasi, responden pada masa kajian dilaksanakan.

Pemahaman mengenai kesediaan dan sikap pelajar dalam mengikuti PdPDT adalah penting bagi pensyarah dalam merekabentuk isi kandungan dan penyampaian pembelajaran. Misalnya, jika pelajar mempunyai akses internet yang terhad, adalah tidak sesuai jika PdPDT menggunakan Google Meet digunakan. Pensyarah boleh beralih ke teknologi yang rendah penggunaan data seperti Whatsapp dan Telegram. Oleh itu kajian ini penting untuk mengetahui tahap kesediaan dan sikap pelajar. Selain itu juga, adalah diharapkan kajian ini dapat dijadikan panduan kepada pengkaji-pengkaji lain yang ingin memajukan kajian seumpaman ini pada masa akan datang.

2. KAJIAN LITERATUR

Kesediaan dan sikap pelajar dalam menghadapi PdPDT

Isu kesediaan pelajar menghadapi PdPDT bukanlah sesuatu yang boleh diremehkan (Sadita et al., 2017). PdPDT menuntut pelajar perlu lebih mengambil tanggungjawab terhadap pembelajaran mereka bagi memastikan sistem dan proses pembelajaran berjalan lancar (Rafique, Mahmood, Warraich & Rehman, 2021). Menurut Herguner, Son, Herguner Son, & Donmez (2020) pelajar yang mempunyai kesediaan tinggi untuk PdPDT akan mempunyai sikap yang lebih positif bagi menghadapi PdPDT. Namun begitu, isu kesediaan pelajar dalam menghadapi PdPDT perlu kajian secara setempat supaya strategi PdPDT yang sesuai dapat diaplikasikan.

Banyak aspek yang boleh dijadikan sebagai pembolehubah dalam menilai kesediaan pelajar dalam menghadapi PdPDT. Antaranya adalah kemahiran komputer/internet, komunikasi, pengurusan masa, motivasi dan sikap (Martin, Stamper, & Flowers, 2020; Chung, Noor & Mathew, 2020; dan Chung, Subramaniam & Dass; 2020). Namun, aspek sikap dan kesediaan adalah kunci kepada semua aspek kesediaan. Sikap dan kesediaan yang betul boleh memotivasikan pelajar, membantu dalam pengurusan masa dan komunikasi, serta berupaya meningkatkan kemahiran komputer/internet dengan inisiatif sendiri.

Memahami sikap pelajar adalah penting bagi pensyarah menyediakan pelajar mereka menghadapi PdPDT (Tang & Chaw, 2013). Tetapi, PdPDT boleh gagal sekiranya hanya pensyarah yang bersungguh-sungguh. Pelajar perlu mempunyai inisiatif sendiri untuk meningkatkan kesediaan mereka untuk PdPDT (Sadita et al., 2017).

Hubungkait Kesediaan dan Sikap dalam Menghadapi PdPDT dengan Demografi

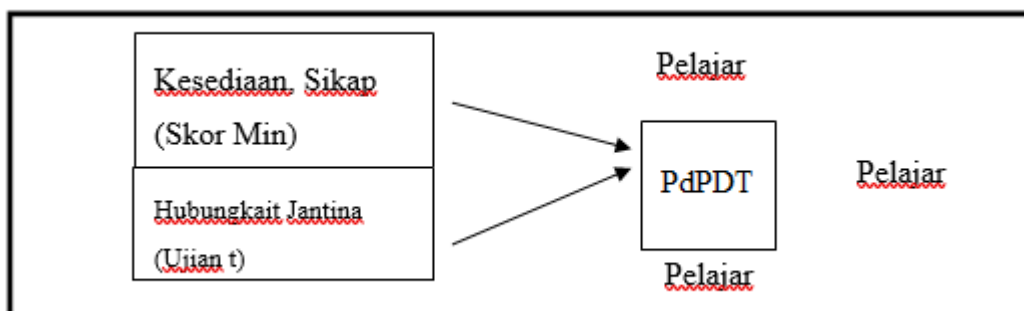
Ramai pengkaji telah melakukan kajian berkenaan hubungkait demografi dengan kesediaan dan sikap dalam menghadapi PdPDT. Oleh itu, terdapat pelbagai dapatan kajian yang berbeza-beza mengikut skop, batasan dan instrumen kajian. Martin et al. (2020) mengatakan bahawa tiada perbezaan antara jantina dan kursus yang diambil oleh pelajar terhadap tahap kesediaan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian. Namun, menurut mereka lagi, ada perbezaan antara bangsa (kulit putih dan bukan kulit putih) dan format kursus (segerak atau tidak segerak). Manakala Chung, Noor & Mathew (2020) dalam kajian mereka juga mendapati bahawa tiada perbezaan yang ketara dari aspek jantina dengan kesediaan PdPDT, tetapi ada sedikit perbezaan yang ketara dari segi tahun pengajian dengan kesediaan PdPDT. Menggunakan instrument yang sama tetapi dengan responden yang berbeza, Chung, Subramaniam & Dass (2020) juga mendapati tiada perbezaan dalam kesediaan PdPDT antara pelajar lelaki dan perempuan. Tetapi, kajian mereka menunjukkan ada perbezaan yang ketara antara pelajar diploma dan ijazah pertama; dimana pelajar ijazah pertama lebih bersedia untuk menghadapi PdPDT.

Adam et al. (2018) pula mendapati bahawa pelajar perempuan lebih bersedia dalam aspek teknologi dan sosial dalam menghadapi pembelajaran teradun. Kajian tersebut juga mendapati etnik, umur, peringkat pengajian dan bidang pengajian mempengaruhi kesediaan dalam menghadapi pembelajaran teradun. Sebaliknya, kajian oleh Rafique et al. (2021) mendapati bahawa pelajar lelaki lebih bersedia menghadapi PdPDT dalam aspek kemahiran komputer dan komunikasi dalam talian.

Menurut kajian Cai, Fan dan Du (2017) mendapati bahawa pelajar lelaki mempunyai sikap yang lebih baik terhadap penggunaan teknologi untuk pembelajaran berbanding pelajar perempuan. Walaubagaimanapun, sikap pelajar terhadap penggunaan teknologi untuk pembelajaran berada dalam julat positif, bukannya negatif. Manakala kajian oleh Abdous (2019) mendapati pelajar perempuan berasa lebih cemas untuk menghadapi pembelajaran secara dalam talian. Akan tetapi, kadar interaksi PdPDT pelajar perempuan lebih tinggi berbanding pelajar lelaki (Abdous, 2019). Berbeza pula dengan Vate-U-Lan dan Masouras (2018) yang mendapati bahawa pelajar perempuan mempunyai sikap dalam penggunaan media sosial untuk PdPDT yang lebih baik berbanding pelajar lelaki. Kajian tersebut menyimpulkan juga bahawa pelajar perempuan tidak gemar pembelajaran berasaskan permainan atas talian berbanding pelajar lelaki.

Dapatan-dapatan kajian yang rencam menunjukkan bahawa tiada generalisasi yang boleh merumuskan bagi aspek hubungkait antara demografi dan tahap kesediaan dan sikap pelajar menghadapi PdPDT. Kajian khusus perlu dilakukan untuk melihat dapatan kajian setempat. Dapatan yang diperolehi kelak sebenarnya boleh dijadikan refleksi kepada institusi dan politeknik dalam merekebentuk isi kandungan untuk PdPDT.

Model Kajian



Rajah 1: Kerangka Konsep kajian

3. BAHAN DAN KAEDAH

Dalam kajian ni penyelidik telah menggunakan kajian deskriptif untuk mengenalpasti kedua-dua pelajar PSMZA terhadap kaedah pembelajaran secara dalam talian. Perbincangan akan menghuraikan tumpuan serta kaedah penyelidikan yang dijalankan tujuan kutipan serta penganalisaan data. Penerangan dibuat di bawah tajuk tajuk kecil seperti rekabentuk kajian, populasi, sampel kajian, instrumen kajian, pembolehubah, pengumpulan dan penganalisaan data secara keseluruhan.

Rekabentuk Kajian

Rekabentuk sesuatu kajian adalah teknik dan kaedah tertentu untuk perolehan maklumat bagi tujuan penyelesaian masalah. Melalui teknik dan kaedah yang dipilih akan memberikan dapatan yang sahih dan boleh dipercayai. Kajian yang dijalankan ini berbentuk deskriptif melalui kaedah tinjauan menggunakan borang soal selidik sebagai alat mendapatkan maklumat.

Kaedah Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua kaedah iaitu menggunakan data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah maklumat atau data yang telah sedia ada direkodkan oleh seseorang yang lain untuk tujuan tertentu seperti artikel di majalah atau lain-lain bahan yang telah diterbitkan. Data primer pula merupakan data mentah yang diperolehi melalui borang soal selidik yang diedarkan oleh pengkaji. Borang soal selidik direkabentuk berdasarkan objektif kajian untuk tujuan pengumpulan data. Penyelidik telah membentuk soalan-soalan berkaitan maklumat responden serta persoalan kajian iaitu kesediaan dan sikap pelajar terhadap pembelajaran dalam talian. Soal selidik diedarkan kepada pelajar melalui penasihat akademik pelajar dengan menggunakan aplikasi Google Form.

Populasi dan Sampel

Kajian kuantitatif ini menggunakan kaedah persampelan secara rawak melibatkan sekitar 932 orang pelajar PSMZA yang terdiri dari Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi. Manakala jumlah populasi pelajar PSMZA sesi Disember 2020 ialah 3570 orang. Oleh itu, jumlah pelajar yang terlibat dalam kajian ini telah menepati jumlah pensampelan seperti mana dikemukakan oleh Krejcie dan Morgan (1970).

Instrumen Kajian

Instrumen kajian ini dibangunkan sendiri oleh penyelidik dan ia terdiri daripada tiga bahagian. Bahagian A mengumpul maklumat demografi responden manakala bahagian B dan C masing-masing mengumpul maklumat tentang kesediaan dan sikap pelajar terhadap PdPDT. Bahagian B dan C ini menggunakan skala likert dengan skala 1 Sangat Rendah (SR), skala 2 Rendah (R), skala 3 Sederhana (S), skala 4 Tinggi (T) dan skala 5 Sangat Tinggi (ST).

Satu kajian rintis telah dijalankan ke atas 30 orang pelajar bagi menguji nilai kebolehpercayaan. Secara keseluruhannya, nilai Alfa Cronbach yang diperolehi ialah 0.897 Indeks kebolehpercayaan ini adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi (Bond & Fox, 2015).

Tatacara Penganalisan Data

Borang soal selidik ini akan diproses dengan menggunakan perisian Statistical Packages for Social Science versi 26 (SPSS 26). Pengkaji menggunakan pengiraan skor min dan peratusan. Menurut Mohd Najib (2003) seperti dalam Jadual 1, terdapat tiga tahap kecenderungan bagi skor min iaitu tahaprendah, sederhana dan tinggi. Jika nilai skor min 1.00 – 2.33 maka tahap kecenderungan adalah rendah; skor min 2.34 – 3.66 adalah tahap sederhana dan skor min 3.67 – 5.00 tahap kecenderungan adalah tahap tinggi. Skor min ini digunakan untuk menganalisis faktor kesediaan dan sikap pelajar mengikuti PdPDT.

Jadual 1: Jadual Skor Min (Mohd Najib, 2003)

Skor Min	Tahap Kecenderungan
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

Dua ujian t dilakukan bagi melihat hubungkait antara kesediaan dan sikap pelajar mengikuti PdPDT berdasarkan jantina.

Ujian t yang pertama untuk melihat faktor kesediaan. Hipotesisnya adalah seperti berikut:-

H₀: Tiada hubungkait antara kesediaan pelajar mengikuti PdPDT berdasarkan jantina.

H₁: Ada hubungkait antara kesediaan pelajar mengikuti PdPDT berdasarkan jantina.

Manakala t yang kedua pula untuk melihat faktor sikap. Hipotesisnya adalah seperti berikut:-

H₀: Tiada hubungkait antara sikap pelajar mengikuti PdPDT berdasarkan jantina.

H₁: Ada hubungkait antara sikap pelajar mengikuti PdPDT berdasarkan jantina.

4. DAPATAN KAJIAN

Dalam bab ini penyelidik membincangkan keputusan dan analisa yang telah dijalankan daripada data kajian yang diperolehi dengan menggunakan IBM SPSS 26.0

4.1 Latar Belakang Responden

Berdasarkan Jadual 2 di bawah, bilangan responden dari kalangan pelajar lelaki adalah lebih ramai dari pelajar perempuan. Responden lelaki berjumlah 526 iaitu 56.4% dari jumlah responden. Manakala seramai 406 orang atau 43.6% adalah pelajar.

Jadual 2: Taburan responded berdasarkan jantina

Jantina	Responden	Peratus (%)
Lelaki	526	56.4
Perempuan	406	43.6
Jumlah	932	100

4.2 Analisis Faktor Kesediaan dan Sikap Pelajar Menghadapai PdPDT

Terdapat 5 soalan berkaitan faktor kesediaan dan 5 soalan faktor sikap pelajar dalam mengikuti PdPDT. Analisis dibuat dengan statistik diskriptif skor min. Hasil kajian adalah seperti Jadual 5 di sebelah. Manakala tafsiran skor min adalah seperti Jadual 1 pada bahagian Metodologi.

Kajian mendapati bagi faktor kesediaan iaitu item 1 (keselesaian PdPDT; min 3.44), item 3 (kemahiran buat penilaian dalam talian; min 3.33), dan item 4 (mempunyai ruang khusus untuk PdPDT; min 3.5) menunjukkan skor min sederhana. Manakala bagi item 2 (kemahiran teknikal PdPDT; min 3.77) dan item 5 (tidak berkongsi komputer; min 4.01) menunjukkan skor min yang tinggi.

Bagi faktor sikap pula, kajian mendapati item 1 (lebih minat PdPDT berbanding bersemuka; min 2.97), item 2 (yakin PdPDT ada kelebihan berbanding bersemuka; min 3.05) dan item 5 (selesa berkomunikasi secara dalam talian; min 3.32) menunjukkan skor min yang sederhana. Manakala bagi item 3 (boleh terima arahan pembelajaran dalam talian; min 3.68) dan item 4 (boleh sesuaikan diri dengan PdPDT; min 3.72) menunjukkan skor min yang tinggi.

Berdasarkan Jadual 3, perbezaan min yang paling tinggi adalah 0.4 bagi perempuan berbanding lelaki, pada soalan mengenai pemilikan komputer peribadi. Min terendah adalah 0.01 pada item penyesuaian diri dengan sistem PdPDT. Lapan item mempunyai perbezaan min kurang 0.2 antara jantina. Secara perbandingan min ini, didapati tiada perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam menghadapi PdPDT.

Jadual 3: Tafsiran Min Faktor Kesiediaan dan Sikap Pelajar Mengikuti PdPDT Mengikut Jantina

No	Item Soalan	Skor Min	Tafsiran	Min		Perbezaan Min
				Lelaki	Perempuan	

Faktor Kesediaan						
1	Saya selesa untuk belajar secara dalam talian pada bila bila masa	3.44	Sederhana	3.52	3.33	0.19
2	Saya boleh mempunyai kemahiran teknikal untuk menghadapi pembelajaran dalam talian.	3.75	Tinggi	3.78	3.7	0.08
3	Saya mempunyai kemahiran untuk membuat penilaian kerja kursus (PKK) secara dalam talian	3.33	Sederhana	3.40	3.24	0.16
4	Saya mempunyai ruang khusus di rumah untuk pembelajaran dalam talian	3.5	Sederhana	3.55	3.43	0.12
5	Saya mempunyai komputer yang tidak berkongsi dengan orang lain	4.01	Tinggi	3.84	4.24	0.4
Faktor Sikap						
1	Saya lebih berminat untuk mengikuti pembelajaran dalam talian berbanding dengan pembelajaran bersemuka sepenuhnya	2.97	Sederhana	3.07	2.84	0.23
2	Saya yakin pembelajaran dalam talian mempunyai kelebihan berbanding kaedah bersemuka	3.05	Sederhana	3.11	2.97	0.14
3	Saya boleh menerima arahan pembelajaran dalam talian dalam pelbagai medium	3.68	Tinggi	3.67	3.7	0.03
4	Saya boleh sesuaikan diri dengan sistem pembelajaran dalam talian	3.72	Tinggi	3.72	3.73	0.01
5	Saya selesa berkomunikasi dengan pensyarah dan rakan sekelas secara dalam talian	3.32	Sederhana	3.40	3.23	0.17

Jadual 4 dan Jadual 5 di bawah pula merupakan hasil analisis ujian t menggunakan perisian SPSS. Dapatan mendapati nilai-t bagi perbandingan tahap kesediaan menghadapi PdPDT bagi pelajar lelaki dan pelajar perempuan ialah $t=0.615$ dan tahap signifikan $p=0.539$. Tahap signifikan ini lebih besar daripada $0.05(p>0.05)$. Oleh itu, hipotesis nul (H_0) diterima. Jadi, tiada perbezaan yang signifikan tahap kesediaan menghadapi PdPDT antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Skor min tahap kesediaan menghadapi PdPDT bagi pelajar lelaki (min=3.6183) adalah lebih besar sedikit daripada pelajar perempuan (min=3.5877). Ini bermakna tahap kesediaan pelajar lelaki menghadapi PdPDT adalah lebih tinggi sedikit sahaja berbanding pelajar perempuan.

Jadual 4: Kesiediaan Pelajar Mengikuti PdPDT Mengikut Jantina

Jantina	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lelaki	526	3.6183	.81470	.03552
Perempuan	406	3.5877	.66217	.03286

Jadual 5: Independent Sample t-test bagi Kesiediaan Pelajar Mengikuti PdPDT Mengikut Jantina

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Interval Difference Lower Upper
Equal variances assumed	24.638.000	0.615	930	.539	.03057	.04968	-.06694	.12807
Equal variances not assumed		0.632	927.512	.539	.03057	.04839	-.06441	.12554

Berdasarkan Jadual 6 dan Jadual 7 pula didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tahap sikap pelajar menghadapi PdPDT antara jantina ($t=1.833$; $p>0.05$). Tahap sikap pelajar lelaki ($\text{min}=3.3939$) sedikit sahaja lebih dengan tahap sikap pelajar perempuan ($\text{min}=3.2936$).

Jadual 6: Sikap Pelajar Mengikuti PdPDT Mengikut Jantina

Jantina	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lelaki	526	3.3939	.87998	.03837
Perempuan	406	3.2936	.75680	.03756

Jadual 7: Independent Sample t-test bagi Sikap Pelajar Mengikuti PdPDT Mengikut Jantina

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Interval Difference Lower Upper

						Lower	Upper
Equal variances assumed	11.103.001	1.833 930	.067	.10032	.05474	-.00710	.20775
Equal variances not assumed		1.868 919.155	.062	.10032	.05369	-.00505	.20569

5. KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN

Kajian ini cuba mencari hubungkait antara kesediaan dan sikap pelajar menghadapi PdPDT berdasarkan jantina. Kajian ini mendapati bahawa kesediaan dan sikap pelajar menghadapi PdPDT sama ada lelaki atau perempuan berada pada tahap sederhana secara keseluruhannya. Bagi faktor kesediaan, data mendapati bagi item keselesaan menghadapi PdPDT (item 1), dan mempunyai ruang khusus di rumah untuk PdPDT (item 4) berada tahap sederhana. Hal ini disebabkan kebanyakan pelajar PSMZA dari keluarga B40. Oleh itu sukar bagi mereka menyediakan tempat khusus di rumah untuk PdPDT dan ini mengurangkan keselesaan mereka menghadapi PdPDT.

Item 3 bagi faktor kesediaan iaitu kemahiran membuat PKK secara dalam talian juga berada pada tahap sederhana. Pensyarah PSMZA secara berterusan menerima latihan bagi menghadapi PdPDT. Namun, tiada latihan atau kursus diberikan kepada pelajar. Ini menimbulkan sedikit jurang digital antara pensyarah dan pelajar terutama dalam aspek penilaian dalam talian. Selain itu, setiap pensyarah menggunakan medium penilaian yang berbeza-beza. Ini memerlukan pelajar untuk mahir pelbagai medium penilaian dalam masa singkat.

Seterusnya, bagi item 2 dan item 5 menunjukkan skor min yang tinggi. Ini menunjukkan secara keseluruhan pelajar mempunyai kemahiran teknikal untuk menghadapi PdPDT dan mempunyai komputer peribadi.

Faktor sikap pula, bagi item 1 iaitu minat untuk menghadapi PdPDT dalam talian berbanding bersemuka menunjukkan tafsiran min sederhana. Ini menunjukkan responden lebih gemar pembelajaran secara bersemuka. Kebanyakan responden (670 orang) dari jabatan kejuruteraan. Oleh itu mereka lebih selesa untuk belajar bersemuka terutama bagi subjek yang memerlukan kerja tangan (*hands-on*). Atas sebab yang sama juga item 2, iaitu yakin pembelajaran dalam talian mempunyai kelebihan berbanding bersemuka, menunjukkan tafsiran min yang sederhana. Item 5 juga, iaitu keselesaan berkomunikasi secara dalam talian, menunjukkan tafsiran min sederhana. Sama sebab seperti item 1 dan 2, bagi subjek kejuruteraan melibatkan kerja tangan agak sukar untuk menerangkan dan berbincang secara dalam talian.

Namun bagi item 3, pelajar juga boleh menerima arahan pembelajaran dan penilaian secara atas talian. Pelajar juga boleh menyesuaikan diri dengan PdPDT (item 4). Peranan pelajar untuk menyesuaikan diri dengan PdPDT adalah penting bagi kejayaan PdPDT itu sendiri (Sadita et al, 2017).

Antara pelajar lelaki dan perempuan, bagi semua item soal selidik tidak terdapat perbezaan yang ketara berdasarkan nilai skor min. Ujian t yang dilakukan juga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kesediaan dan sikap dengan jantina dalam menghadapi PdPDT. Ini

selari dengan dapatan kajian oleh Martin et al. (2020); Chung, Noor dan Mathew (2020); dan Chung, Subramaniam & Dass (2020). Walaubagaimanapun, nilai skor min purata pelajar lelaki menunjukkan nilai yang lebih sedikit berbanding pelajar perempuan. Kajian oleh Abdous (2019) dan Cai, Fan dan Du (2017) juga menunjukkan dapatan yang sama. Tetapi, oleh kerana ia tidak signifikan boleh disimpulkan bahawa tiada hubungkait antara kesediaan dan sikap pelajar dengan jantina dalam menghadapi PdPDT. Oleh itu, generalisasi di kalangan pensyarah yang merasakan pelajar perempuan kurang bersedia menghadapi PdPDT, manakala pelajar lelaki mempunyai sikap yang negatif terhadap PdPDT adalah tidak tepat.

Pada masa akan datang kajian boleh dilakukan untuk melihat hubungkait antara kesediaan dan sikap dengan semester pengajian atau program pengajian pelajar. Terdapat hubungan yang signifikan seperti kajian yang dibuat oleh Chung, Noor & Mathew (2020); Chung, Subramaniam & Dass (2020); Adam et al. (2018);

RUJUKAN

- Abdous, M. H. (2019). Influence of satisfaction and preparedness on online students' feelings of anxiety. *The Internet and Higher Education*, 41, 34-44.
- Adams, D., Sumintono, B., Mohamed, A., & Mohamad Noor, N. S. (2018). E-learning readiness among students of diverse backgrounds in a leading Malaysian higher education institution. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, 15(2), 227-256.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2013). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Psychology Press.
- Cai, Z., Fan, X., & Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1-13.
- Chung, E., Noor, N. M., & Mathew, V. N. (2020). Are you ready? An assessment of online learning readiness among university students. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(1), 301-317.
- Chung, E., Subramaniam, G., & Dass, L. C. (2020). Online Learning Readiness among University Students in Malaysia amidst COVID-19. *Asian Journal of University Education*, 16(2), 46-58.
- Herguner, G., Son, S. B., Herguner Son, S., & Donmez, A. (2020). The Effect of Online Learning Attitudes of University Students on Their Online Learning Readiness. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(4), 102-110.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Martin, F., Stamper, B., & Flowers, C. (2020). Examining Student Perception of Readiness for Online Learning: Importance and Confidence. *Online Learning*, 24(2), 38-58.
- Mohd Najib, A.G. (2003). Reka bentuk tinjauan soal selidik pendidikan. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.

- Mukhtar, K., Javed, K., Arooj, M., & Sethi, A. (2020). Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era. *Pakistan journal of medical sciences*, 36(COVID19-S4), S27.
- Rafique, G. M., Mahmood, K., Warraich, N. F., & Rehman, S. U. (2021). Readiness for Online Learning during COVID-19 pandemic: A survey of Pakistani LIS students. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(3), 102346.
- Sadita, L., Santoso, H. B., Soeradijono, S. H., & Suhartanto, H. (2017, October). Assessing students'e-learning competencies in online learning environment. In *2017 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACISIS)* (pp. 489-494). IEEE.
- Shawaqfeh, M. S., Al Bekairy, A. M., Al-Azayzih, A., Alkatheri, A. A., Qandil, A. M., Obaidat, A. A., ... & Muflih, S. M. (2020). Pharmacy Students Perceptions of Their Distance Online Learning Experience During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Survey Study. *Journal of medical education and curricular development*, 7, 2382120520963039.
- Tang, C., & Chaw, L. (2013). Readiness for blended learning: Understanding attitude of university students. *International Journal of Cyber Society and Education*, 6(2), 79-100.
- UNESCO. Education: from disruption to recovery, 2020. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Vate-U-Lan, P., & Masouras, P. (2018, October). Thriving social network for communication on elearning: Exploring gender differences in attitudes. In *Proceedings of the first international conference on data science, e-learning and information systems* (pp. 1-6).

Tahap Kesiediaan Pelajar Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Secara Dalam Talian Serta Kesannya Terhadap Pencapaian Pelajar di Politeknik Muadzam Shah

**Siti Huzaifah binti Mohammad*, Nor Sharidah binti Mohd Roslan, Nor Ainaa Syuhada
binti Mohd Noor**

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Muadzam Shah, Lebuhraya Tun Abdul Razak, 26700
Muadzam Shah, Pahang

***Corresponding author E-mail:** huzaifah@pms.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap kesediaan pelajar untuk belajar secara dalam talian dan kesan pembelajaran secara dalam talian dan kaitannya dengan pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir. Seramai 334 orang pelajar dari Politeknik Muadzam Shah Pahang terdiri dari lima jabatan akademik yang berbeza terlibat dalam kajian ini. Purata Nilai Gred (PNG) sesi Jun 2020 telah digunakan untuk mendapatkan maklumat berkaitan pencapaian pelajar. Dua komponen utama yang dikaji adalah berkaitan kesediaan pelajar dan kesannya terhadap pembelajaran secara dalam talian. Soal selidik yang mengandungi 20 item soalan skala Likert digunakan untuk mendapatkan maklumat tentang kesediaan pelajar dan kesan pembelajaran secara dalam talian. Data yang diperolehi dianalisis secara kuantitatif. Analisis kuantitatif yang digunakan melibatkan penggunaan statistik deskriptif dalam bentuk skor min, sisihan piawai, kekerapan dan peratusan manakala statistik inferensi pula menggunakan ujian-t, analisis Anova sehala dan korelasi Pearson. Hasil kajian mendapati kesediaan pelajar adalah pada tahap yang tinggi untuk belajar secara dalam talian dengan skor min 4.035 dan tahap keberkesanan juga berada pada tahap yang tinggi dengan skor min 3.780. Secara umumnya pelajar bersedia dan memberi respon yang positif untuk belajar secara dalam talian. Analisis ujian-t pula mendapati tidak wujud perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan berkaitan kesediaan pelajar ($t = 1.603$; $p > 0.05$). Hasil analisis varians sehala (Anova) pula menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara kesediaan pelajar berdasarkan semester [$F(4, 329) = 3.240$, $p < 0.05$] dan jabatan [$F(4, 329) = 3.993$, $p < 0.05$]. Dapatan kajian ini memberi implikasi bahawa kesediaan pelajar adalah berbeza mengikut semester dan jabatan. Ujian korelasi Pearson pula menunjukkan tidak wujud perbezaan yang signifikan dan hubungan positif yang lemah antara pencapaian peperiksaan akhir dengan tahap kesediaan pelajar. ($r = 0.073$, $p = 0.183$).

Kata Kunci: Pembelajaran dalam talian, kesediaan, kesan, pencapaian

1. PENGENALAN

Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) mengisytiharkan koronavirus 2019 (Covid-19) sebagai pandemik pada 11 Mac 2021 (Cucinotta & Vanelli, 2020). Pandemik yang dikesan di Wuhan, China pada sekitar November 2019 menyebabkan gejala seperti sindrom pernafasan akut teruk (SARS) sehingga boleh mengakibatkan kematian. Malaysia adalah salah satu negara yang tidak terlepas dari wabak berkenaan. Kes kematian pertama di Malaysia melibatkan seorang lelaki warga China berusia 63 tahun dan seorang rakyat Malaysia berusia 41 tahun dari Selangor. Sehingga 14 Julai 2021, Malaysia mencatatkan sejumlah 867 567 kes Covid-19 dengan 6503 kematian dan kes harian sebanyak 11 618 (Portal KKM, 2021). Sebagai reaksi terhadap isu yang mula menggugat kesihatan global itu, pihak berkuasa Malaysia melaksanakan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang bermula pada 18 Mac 2020 yang diumumkan oleh Perdana Menteri, Tan Sri Muhyiddin Yassin melalui Perutusan Khas Covid-19. Selain itu, kerajaan menghentikan hampir semua aktiviti sosio-ekonomi,

semua institusi pendidikan bermula dari sekolah hingga ke institusi pendidikan tinggi (IPT) bagi mengekang penularan wabak berkenaan.

Latar Belakang Masalah

Selepas WHO mengumumkan Covid-19 sebagai pandemik, hampir sebahagian besar sektor lumpuh. Segala urusan secara bersemuka terpaksa ditukar ke dalam talian. Sektor pendidikan antara yang mengalami kesan signifikan disebabkan oleh Covid-19 (Rohayati Junaidi et al. 2020). Guru-guru di sekolah dan pensyarah-pensyarah di IPT beralih kepada mod penyampaian secara maya atau dalam talian. Pembelajaran dan pembelajaran dalam talian (PdPDT) merupakan sistem penyampaian instruksional yang membolehkan pelajar menyertai pendidikan tanpa perlu hadir di lokasi yang sama dengan tenaga pengajar. Hal ini menjadikan ia pilihan yang terbaik bagi memastikan proses PdP dapat diteruskan. Baik pelajar mahupun tenaga pengajar boleh menjalankan aktiviti PdP di rumah semasa PKP berkuatkuasa. Proses pembelajaran dalam talian adalah sama dengan tradisional, namun menggunakan medium penyampaian yang berbeza dan memerlukan jaringan internet. Selain jaringan internet, penggunaan alat teknologi pendidikan digunakan dalam menghasilkan bahan PdP yang menarik seperti video interaktif.

Pelaksanaan PdP dalam talian memerlukan kemahiran dan pengetahuan dalam kalangan tenaga pengajar mahupun pelajar. Bahkan, kedua-dua pihak mesti memiliki peranti yang membolehkan aktiviti berkenaan dapat dijalankan di samping akses kepada Internet. Penularan pandemik Covid-19 menyebabkan peralihan secara tiba-tiba dari mod bersemuka ke dalam talian boleh menjejaskan kelancaran PdP jika tenaga pengajar dan pelajar tidak bersedia menghadapi perubahan berkenaan. Selain itu, penting untuk memastikan komunikasi dua hala wujud dengan pelajar kerana berlakunya perubahan persekitaran pembelajaran (Che Azizan & Mohamad Nasri, 2020).

Pernyataan Masalah

Kajian ini perlu dilaksanakan bagi mengukur kesediaan pelajar dalam menghadapi pembelajaran dalam talian. Kesediaan pelajar juga perlu dikaitkan dengan pencapaian akademik. Melalui pelaksanaan PdPDT, pelajar dan pensyarah tidak perlu bertemu secara bersemuka tetapi hanya melalui dalam talian secara maya. Penilaian dan pemantauan oleh pensyarah tetap dilaksanakan seperti proses pembelajaran biasa. Walau bagaimanapun, dari segi pengaplikasian didapati terdapat beberapa cabaran yang perlu dihadapi oleh pensyarah dan pelajar.

Antara cabaran yang perlu dilalui oleh pelajar adalah masalah capaian internet, tiada kemudahan komputer/telefon bimbit, suasana pembelajaran yang tidak kondusif, keberkesanan pembelajaran dan penyalahgunaan internet. Cabaran yang perlu dilalui oleh pensyarah pula adalah dari segi kepakaran tenaga pengajar menggunakan platform e-pembelajaran, capaian kepada kemudahan internet, suasana pembelajaran yang tidak kondusif untuk mengajar dan keberkesanan penyampaian serta pengajaran.

Program yang ditawarkan di Politeknik Muadzam Shah memerlukan pelajar mengikuti kuliah, tutorial dan melaksanakan kerja praktikal di bawah pemantauan pensyarah. Pelaksanaan pembelajaran dalam talian menyebabkan beberapa aspek dalam penilaian kerja kursus pelajar juga perlu disesuaikan bagi memenuhi keperluan kursus. Oleh sebab itu, kajian ini penting bagi mengetahui sejauh mana kesediaan dan keberkesanan pengajaran dan

pembelajaran secara dalam talian yang seterusnya mempengaruhi pelajar dalam penilaian akhir di Politeknik Muadzam Shah.

2. KAJIAN LITERATUR

Penularan pandemik koronavirus di seluruh dunia memaksa kebanyakan negara di dunia mengenakan sekatan pergerakan termasuk dengan penutupan sekolah-sekolah dan IPT. Menurut laporan UNESCO 2020, hampir 900 juta pelajar di seluruh dunia terjejas dengan tindakan berkenaan. Namun demikian, ia adalah langkah terbaik bagi mengekang penyebaran virus berkenaan (Jatnika et al., 2021). Sebagai kesan, dunia pendidikan mengalami transformasi besar-besaran apabila proses PdP yang dilakukan secara bersemuka ditukar kepada pembelajaran secara maya. Perubahan mendadak berkenaan telah mendorong kajian-kajian berkaitan isu penerimaan tenaga pengajar dan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian, khususnya kesan kepada pencapaian pelajar. Menurut Yunia et al. (2019), penerimaan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian meninggalkan kesan positif kepada pencapaian mereka. Ia disokong dengan dapatan dari kajian Torun (2020) yang menunjukkan hubungan positif antara kesediaan pelajar dan pencapaian akademik mereka.

Demografi pelajar seperti latar belakang pendidikan dan jantina juga menentukan tahap kesediaan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian (Lau dan Shaikh, 2012; Alghamdi et al., 2020). Namun demikian, dapatan kajian berkaitan kesediaan pelajar untuk PdPDT dari aspek jantina adalah tidak konsisten (Yu, 2021). Dalam konteks kajian Nareesh et. al, (2016), pembolehubah jantina, latar belakang pendidikan dan penggunaan Internet, mempunyai impak positif terhadap kesediaan responden mereka terhadap e-pembelajaran. Begitu juga dapatan kajian oleh Chung et al. (2020) yang menegaskan bahawa pelajar perempuan lebih bersedia dalam menghadapi PdPDT berbanding rakan lelaki mereka. Sebaliknya, kajian-kajian oleh Mutambik et al, (2020), Yu (2021) serta Mesman dan Abd. Majid (2021) menunjukkan jantina sama sekali tidak memainkan peranan terhadap kesediaan pelajar.

Aspek kemahiran pelajar dalam penggunaan Internet, kemahiran berkomunikasi serta motivasi pelajar terhadap pembelajaran dalam talian juga adalah elemen penting dalam menilai kesediaan pelajar dalam pembelajaran dalam talian (Hung et al., 2010; Yu dan Richardson, 2015). Pembelajaran dalam talian membolehkan berlakunya komunikasi secara *synchronous* dan *asynchronous* antara pelajar dan pengajar (Shahabadi & Uplane, 2015). Dalam pembelajaran *synchronous*, pelajar dan tenaga pengajar terlibat dalam interaksi langsung melalui penggunaan aplikasi video persidangan (*video conferencing*) seperti Zoom atau Google Meeting. Dapatan kajian kualitatif oleh Jatnika et al. (2021) menunjukkan 70% responden memilih penggunaan aplikasi *video conferencing* bagi menyokong pembelajaran mereka dalam situasi Covid-19. Komunikasi dan motivasi pelajar juga menjamin keterlibatan mereka dalam melaksanakan tugas yang diberikan. Sementara itu dalam pembelajaran *asynchronous*, pelajar dan guru tidak terlibat secara langsung pada masa yang sama. Di sini, penggunaan bahan seperti video PdP yang interaktif amat membantu. Pelajar boleh memanfaatkan kelebihan yang ada pada video untuk mengambil masa memahami konsep pelajaran dan belajar mengikut masa terluang mereka (Shahabadi & Uplane, 2015). Elemen interaktif juga perlu untuk memastikan pelajar kekal dengan PdP. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dengan berkesan juga dapat menggalakkan pembelajaran berpusatkan pelajar dan meluaskan pengetahuan dan sumber rujukan pelajar.

3. METODOLOGI KAJIAN

3.1 Populasi dan Persampelan

Populasi kajian ini terdiri daripada 2183 orang pelajar PMS pada sesi Jun 2020 dari lima jabatan akademik yang berbeza iaitu JTMK, JKM, JP, JRKV dan JPH. Seramai 334 orang pelajar dipilih secara rawak sebagai responden dalam kajian ini dan berdasarkan jadual penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970).

Bagi mendapatkan tahap persetujuan responden, Skala Likert 5 mata digunakan bagi setiap pernyataan. Jadual 1 menunjukkan tiga kategori tahap penentuan ukuran skor min oleh responden yang diadaptasi dari Mohd Majid (2000).

Jadual 1: Tahap penentuan ukuran skor min

Kenyataan/ Skor Min	Peringkat	Skala
Tahap rendah	Sangat tidak setuju	1
1.00 – 2.33	Tidak setuju	2
Tahap sederhana	Tidak pasti	3
2.34 – 3.66	Setuju	4
Tahap tinggi	Sangat setuju	5
3.67 – 5.00		

3.2 Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah berbentuk kajian tinjauan terdiri daripada pelajar Politeknik yang mengikuti pembelajaran secara dalam talian sebagai mod pembelajaran. Instrumen kajian ini telah dibahagikan kepada 4 bahagian iaitu bahagian A, B, C dan D. Bahagian A adalah berkaitan demografi responden, seterusnya pada bahagian B terdapat 6 item berkaitan tahap kesediaan pelajar untuk pembelajaran secara PdPDT. Bahagian C pula mengandungi 6 item berkaitan kaedah PdPDT dan bahagian D pula terdiri daripada 8 item berkaitan keberkesanan pembelajaran secara PdPDT.

Sebelum memulakan kajian, pengkaji telah melaksanakan kajian rintis kepada 30 orang pelajar yang terdiri daripada sampel yang berbeza dari kajian sebenar. Kajian rintis dilakukan bagi memastikan instrumen kajian yang dihasilkan mempunyai kadar kebolehpercayaan yang boleh diterima. Hasil tersebut diterjemahkan pada Jadual 2 dimana pekali alfa bagi instrumen kajian rintis ($\alpha = 0.750$) dan kajian sebenar ($\alpha = 0.837$) adalah baik iaitu antara 0.80 – 0.90. Menurut Darren dan Paul (2019), nilai alfa lebih 0.70 adalah diterima dan nilai alfa lebih 0.8 dianggap baik. Dapatan ini menunjukkan item soalan yang digunakan dalam kajian ini mempunyai keupayaan yang tinggi bagi mengukur pembolehubah yang hendak dikaji.

Jadual 2: Kesahan kajian (Alfa Cronbach, α)

Skala	Kajian Rintis	Kajian Sebenar
Item soalan	0.750	0.837

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penyelidik berbincang dengan Ketua Jabatan bagi memohon kebenaran melaksanakan kajian. Kemudian penyelidik mengedarkan soal selidik secara talian menggunakan pautan *Google form* dan dihantar kepada pelajar melalui aplikasi *WhatsApps*. Pelajar mengisi jawapan menggunakan pautan yang diberikan. Bagi memperolehi data berkaitan pencapaian pelajar pula, pengkaji menggunakan Purata Nilai Gred (PNG) Peperiksaan Akhir sesi Jun 2020 yang diperolehi melalui Sistem Pengurusan Maklumat Pelajar (SPMP). Berdasarkan nombor pendaftaran pelajar, pengkaji dapat mencari keputusan akhir pelajar melalui sistem berkenaan.

3.4 Analisis Data

Data yang telah dikumpul dikodkan dan dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) Versi 28.0. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan analisis deskriptif iaitu min dan sisihan piawai dan analisis inferensial iaitu ujian-t, ujian Anova sehala dan korelasi Pearson.

4. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Dapatan Kajian

Berdasarkan Jadual 3, kajian ini melibatkan 334 orang pelajar yang terdiri daripada 36.6% pelajar lelaki dan 63.5% pelajar perempuan. Mereka juga dipilih dari 5 jabatan akademik yang berbeza iaitu 107 (32%) dari JTMK, 61 (18.3%) dari JKM, 74 (22.2%) dari JP, 29 (8.7%) dari JRKV dan 63 (18.9%) dari JPH. Selain itu responden juga terdiri daripada semester berbeza dengan 66 (19.8%) pelajar semester 1, 60 (18%) pelajar semester 2, 84 (25.1%) pelajar semester 3, 56 (16.8%) pelajar semester 4 dan 68 (20.4%) pelajar semester 5.

Jadual 3: Taburan frekuensi bagi jantina, jabatan dan semester

Pembolehubah	Frekuensi	Peratus (%)
Jantina		
Lelaki	122	36.6
Perempuan	212	63.5
Jabatan		
JTMK	107	32.0

JKM	61	18.3
JP	74	22.2
JRKV	29	8.7
JPH	63	18.9
Semester		
1	66	19.8
2	60	18.0
3	84	25.1
4	56	16.8
5	68	20.4

4.2 Persoalan Kajian 1

Apakah tahap kesediaan dan tahap keberkesanan pembelajaran secara dalam talian kepada pelajar di Politeknik Muadzam Shah. Jadual 4, 5 dan 6 menunjukkan min purata bagi setiap item berkaitan tahap kesediaan, kaedah pelaksanaan dan kesan pembelajaran secara PdPDT.

Jadual 4: Min tahap kesediaan pelajar belajar secara PdPDT

Pembolehubah	Min
Saya mempunyai peranti peribadi (hand phone/ tablet/ komputer/ laptop) untuk menjalankan kelas secara PDPDT berdasarkan jadual yang telah ditetapkan.	4.44
Saya mempunyai akses internet yang mencukupi untuk mengajar secara PDPDT berdasarkan jadual yang telah ditetapkan.	3.69
Saya mempunyai pengetahuan dan kemahiran untuk menggunakan pelbagai aplikasi bagi tujuan melancarkan proses PDPDT.	3.78
Saya merasa seronok mencuba pelbagai aplikasi bagi memberi kefahaman kepada pelajar ketika proses PDPDT.	3.80
Saya menerima pelbagai bentuk bahan pengajaran berasaskan ICT yang digunakan pensyarah semasa proses PDPDT.	3.99
Saya sentiasa hadir ke kelas secara PDPDT mengikut jadual yang telah ditetapkan.	4.50

Jadual 5: Min kaedah kelas yang dijalankan secara PdPDT

Pembolehubah	Min

Kelas PDPDT dijalankan menerusi MS Teams.	4.48
Kelas PDPDT dijalankan menerusi Google Meet/ Zoom.	3.47
Kelas PDPDT dijalankan menerusi CIDOS.	3.86
Kelas PDPDT dijalankan menerusi Whatsapp Chats / Telegram Chats.	3.83
Proses pengajaran pensyarah berlaku dalam setiap sesi kelas secara PDPDT.	4.23
Latih tubi/ latihan tambahan sentiasa diberikan pensyarah setiap kali kelas secara PDPDT.	4.21

Jadual 6: Min keberkesanan kelas yang dijalankan secara PdPDT

Pembolehubah	Min
Saya berjaya menghantar tugas yang diberikan setiap kali kelas secara PDPDT.	4.40
Pensyarah mengadakan sesi perbincangan untuk semua tugas yang diberikan setiap kali kelas secara PDPDT.	4.35
Kelas secara PDPDT mencapai 80 - 100% daripada objektif pengajaran dan pembelajaran yang diharapkan.	3.73
Kelas secara PDPDT mencapai 51 - 79% daripada objektif pengajaran dan pembelajaran yang diharapkan.	3.71
Kelas secara PDPDT mencapai kurang 50% daripada objektif pengajaran dan pembelajaran yang diharapkan.	2.93
Kelas secara PDPDT membantu meningkatkan prestasi pelajar dalam setiap penilaian berkaitan Ujian atau Quiz.	3.90
Kelas secara PDPDT membebaskan saya.	3.03
Kelas secara PDPDT perlu diteruskan pada semester akan datang.	3.28

Jadual 7 menunjukkan skala kesediaan pelajar untuk belajar secara PdPDT dan skala kesan pelajar mengikuti pembelajaran secara PdPDT yang telah dibahagikan kepada 3 kategori iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Hasil kajian mendapati kebanyakan pelajar mempunyai tahap kesediaan yang tinggi dengan skor min 4.035 iaitu seramai 238 (71.3%) orang pelajar dari keseluruhan sampel kajian. Dapatan turut disokong oleh kajian oleh Munirah et al. (2021) yang menyatakan kesediaan pelajar menghadapi kelas secara dalam talian adalah tinggi apabila mempunyai peralatan seperti komputer riba dan kemudahan internet yang mencukupi. Seterusnya bagi tahap keberkesanan pembelajaran secara PdPDT juga menunjukkan tahap yang tinggi dengan skor min 3.780 iaitu seramai 182 (54.5%) orang pelajar bersetuju pembelajaran secara PdPDT memberi impak yang positif kepada mereka. Dapatan ini selari dengan dapatan oleh Siti Azura et al. (2021).

Jadual 7: Taburan frekuensi berkaitan tahap kesediaan dan keberkesanan pembelajaran secara PdPDT

Pembolehubah	N	Peratus (%)	Min	SP
Kesediaan			4.035	0.546
Rendah(1 – 2.33)	1	0.3		
Sederhana (2.34 – 3.66)	95	28.4		
Tinggi (3.67 – 5)	238	71.3		
Kesan			3.780	0.611
Rendah(1 – 2.33)	7	2.1		
Sederhana (2.34 – 3.66)	145	43.4		
Tinggi (3.67 – 5)	182	54.5		

Berdasarkan Jadual 8 dibawah dapat disimpulkan bahawa pencapaian pelajar di PMS pada sesi Jun 2020 adalah tinggi dengan hampir separuh pelajar 164 (49.1%) orang berada pada status kepujian dengan skor min ($M = 3.281$). Pelajar yang berada pada status cemerlang juga tinggi iaitu seramai 132 (39.5%) orang. Pelajar yang berada pada status lulus hanya melibatkan 38 (11.4%) orang sahaja dan tiada pelajar berada pada status gagal dalam kajian ini. Dapatan ini selari dengan dapatan kajian Mutambik et al., (2020) dan Yu (2021) yang menyokong peranan kesediaan.

Jadual 8: Taburan frekuensi berkaitan pencapaian pelajar dalam Peperiksaan Akhir sesi Jun 2020

Pembolehubah	N	Peratus (%)	Min	SP
Status Nilai Mata			3.281	0.657
Cemerlang (3.68 – 4.00)	132	39.5		
Kepujian (3.00 – 3.67)	164	49.1		
Lulus (1.00 – 2.99)	38	11.4		
Gagal (0 – 0.99)	0	0.0		

4.3 Persoalan Kajian 2

Adakah terdapat perbezaan tahap kesediaan pembelajaran secara dalam talian berdasarkan jantina, semester dan jabatan di Politeknik Muadzam Shah?

Berdasarkan Jadual 9 dibawah, keputusan analisis ujian-t menunjukkan tidak wujud perbezaan yang signifikan ($t = 1.603$, $df = 332$, $p > 0.05$) bagi tahap kesediaan pelajar berdasarkan jantina untuk belajar secara PdPDT. Skor min tahap kesediaan pelajar lelaki ($M = 4.098$) adalah

setara dengan pelajar perempuan ($M = 3.999$). Dapatan ini selari dengan kajian Hung et al. (2010) dan Mutambik et al (2020). Hal ini menunjukkan kesediaan pelajar di politeknik adalah setara pada tahap tinggi sama ada pelajar lelaki mahupun perempuan untuk bersedia belajar secara dalam talian.

Jadual 9: Keputusan ujian-*t* perbandingan tahap kesediaan pelajar berdasarkan jantina

Pembolehubah	N	Min	SP	ujian- <i>t</i>	sig- <i>t</i> (2 hala)
Jantina				1.603	0.474
Lelaki	122	4.098	0.554		
Perempuan	212	3.999	0.539		

Berdasarkan Jadual 10, didapati terdapat perbezaan yang signifikan skor min tahap kesediaan pelajar untuk belajar secara PdPDT berdasarkan semester [$F(4, 329) = 3.240, p < 0.05$]. Bagi sampel kajian ini ($n = 334$), hasil ujian *post-hoc Scheffe* yang telah dijalankan bagi mengenal pasti perbezaan min antara kumpulan pelajar berdasarkan semester menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan $p < 0.05$ dalam kesediaan pelajar antara kumpulan pelajar semester 2 ($M = 4.178, SD = 0.551, n = 60$) dengan pelajar dari semester 3 ($M = 3.875, SD = 0.576, n = 84$). Walaupun keputusan ujian Anova sehala tersebut adalah signifikan secara statistik, perbezaan sebenar dalam skor min antara kumpulan adalah kecil.

Dapatan analisis ujian Anova seterusnya berkaitan kesediaan pelajar berdasarkan jabatan akademik. Jadual 10 diatas turut mendapati wujud perbezaan yang signifikan [$F(4, 329) = 3.993, p < 0.05$] bagi kesediaan pelajar belajar secara PdPDT mengikut jabatan akademik. Hasil ujian *post-hoc Scheffe* yang dijalankan turut mendapati wujud perbezaan yang signifikan $p < 0.05$ dalam kesediaan pelajar antara kumpulan berdasarkan pelajar JTMK ($M = 4.168, SD = 0.571, n = 107$) dengan pelajar JP ($M = 3.939, SD = 0.564, n = 74$); dan antara kumpulan pelajar dari JTMK ($M = 4.168, SD = 0.571, n = 107$) dengan pelajar JPH ($M = 3.894, SD = 0.508, n = 63$). Dapatan ini setara dengan analisis kesediaan pelajar mengikut semester. Sungguhpun keputusan ujian Anova Sehala tersebut adalah signifikan secara statistik, perbezaan sebenar adalah sangat kecil bagi skor min antara kumpulan.

Kesediaan pelajar semester 1 dan 2 adalah lebih tinggi berbanding pelajar di semester 3, 4 dan 5. Hal ini mungkin didorong oleh peralihan pelajar dari sekolah ke IPT. Pelajar di awal pengajian lebih mudah menerima arahan berbanding senior mereka. Dari aspek jabatan, pelajar dari jurusan teknologi maklumat dijangkakan dapat menghadapi peralihan berkenaan lebih baik berbanding rakan mereka di jabatan akademik lain disebabkan faktor pendedahan kepada teknologi yang dilalui sepanjang program pengajian.

Jadual 10: Keputusan ujian Anova sehala berkaitan perbandingan tahap kesediaan pelajar berdasarkan semester dan jabatan akademik

Pembolehubah	N	Min	SP	<i>F</i>	sig- <i>F</i>
Semester				3.240	0.013
1	66	4.111	0.553		
2	60	4.178	0.551		
3	84	3.875	0.576		
4	56	4.030	0.496		
5	68	4.039	0.497		
Jabatan				3.993	0.004
JTMK	107	4.168	0.571		
JKM	61	4.118	0.483		
JP	74	3.939	0.564		
JRKV	29	3.925	0.489		
JPH	63	3.894	0.508		

4.4 Persoalan Kajian 3

Adakah terdapat hubungan antara tahap kesediaan pelajar dengan pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir di Politeknik Muadzam Shah.

Jadual 11 menunjukkan bagi sampel ($n = 334$), tidak wujud hubungan yang signifikan ($p > 0.05$) antara kesediaan pelajar ($M = 4.035$, $SP = 0.546$) dengan pencapaian dalam peperiksaan akhir ($M = 3.281$, $SP = 0.657$) dengan nilai pekali $r = .073$ yang sangat lemah. Hal ini menunjukkan bahawa kesediaan pelajar untuk belajar secara dalam talian tidak mempengaruhi pencapaian mereka dalam peperiksaan akhir. Dapatan ini tidak selari dengan dapatan dari kajian Torrun (2020) yang menyatakan tahap kesediaan mempunyai hubungan yang signifikan dengan pencapaian akademik pelajar. Selain itu, faktor lain seperti motivasi, suasana pembelajaran dan infrastruktur mungkin menjadi pemangkin kepada pencapaian pelajar dalam Peperiksaan Akhir sesi Jun 2020.

Jadual 11: Korelasi di antara tahap kesediaan dengan pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir

		Kesediaan	Pencapaian peperiksaan akhir
Kesediaan	Korelasi Pearson	1	0.073
	Sig. (2 hala)		0.183
	N	334	334
Pencapaian peperiksaan akhir	Korelasi Pearson	0.073	1
	Sig. (2 hala)	0.183	
	N	334	334

5.KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan

Situasi pandemik Covid-19 yang melanda negara tidak menunjukkan penurunan dan akan berterusan untuk jangka masa yang lama. Oleh itu, ini merupakan salah satu peluang kepada warga pendidik khususnya para pensyarah dan pelajar di politeknik berubah menggunakan pendekatan pembelajaran secara dalam talian. Secara keseluruhannya, kesediaan pelajar di PMS untuk belajar secara PdPDT adalah pada tahap yang tinggi. Namun begitu, tahap kesediaan pelajar PMS tidak mempengaruhi pencapaian akademik mereka dalam Peperiksaan Akhir.

Walaupun pembelajaran secara PdPDT pada awalnya sedikit mencabar tetapi ianya akan membuatkan para pensyarah lebih bersedia seterusnya lebih memanfaatkan teknologi yang disediakan bagi memberi kefahaman kepada pelajar. Pihak institusi juga perlu memainkan peranan penting dengan menyediakan kemudahan sewajarkan kepada pensyarah dan pelajar agar sesi PdPDT ini dapat disampaikan dengan lancar dan jayanya.

Disamping itu pihak ibu bapa juga perlu bersama-sama berganding bahu memberi sokongan kepada pelajar bagi memastikan pelajar dapat meneruskan pengajaran dan pembelajaran dalam apa jua situasi sekalipun. Hasil komitmen semua pihak yang berterusan maka tidak mustahil pada masa hadapan PdPDT akan menjadi satu kaedah utama untuk menyampaikan ilmu kepada pelajar di politeknik. Sungguhpun pada permulaan agak sukar untuk dijayakan dan terdapat pelbagai kelemahan dan kekurangan namun ianya akan dapat ditempuh hasil kerjasama dan kebersamaan semua pihak bagi mendepani cabaran pembelajaran di zaman norma baharu.

5.2 Cadangan

Pengkaji ingin memberi cadangan bagi kajian lanjutan seperti berikut: a) Menggunakan sampel responden lebih besar dan melibatkan pelajar dari politeknik yang berbeza; b)

Menambah skop kajian melibatkan persepsi pensyarah, halangan, dan faktor luaran (sosio-ekonomi, infrastruktur, persekitaran) yang mempengaruhi pembelajaran secara dalam talian; c) Menggunakan kaedah gabungan iaitu melibatkan kajian kuantitatif dan kualitatif (temu bual) bagi mendapatkan dapatan kajian yang lebih komprehensif dan menjawab persoalan kajian dengan lebih tepat dan terperinci.

RUJUKAN

- Alghamdi, A., Karpinski, A. C., Lepp, A., & Barkley, J. (2020). Online and face-to-face classroom multitasking and academic performance: Moderated mediation with self-efficacy for self-regulated learning and gender. *Computers in Human Behavior*, 102, 214–222.
- Che Azizan, S. N., & Mohamad Nasri, N. (2020). Pandangan Guru Terhadap Pembelajaran dalam Talian melalui pendekatan Home Based Learning (HBL) semasa tempoh Pandemik COVID-19. *PENDETA: Journal of Malay Language, Education and Literature*, 11, 46-57.
- Chung, Ellen & Subramaniam, Geetha & Dass, Laura. (2020). Online Learning Readiness Among University Students in Malaysia Amidst Covid-19. *Asian Journal of University Education*. 16, 45. 10.24191/ajue.v16i2.10294.
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis*, 91(1), 157-160.
- Darren, G. and Paul, M. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th Edition). New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Hung, Min-Ling Chou, Chien Chen, Chao-Hsiu Own & Zangyuan. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*. 55. 1080-1090.
- Jatnika, F.F., Zainiah, L.R., & Azzahra, S.S. (2021). The Students' Perceptions Towards Video Call Application In English Classroom During Emergency Remote Learning. *Proceedings International Conference on Education of Suryakencana 2021*
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Lau, C. Y., & Shaikh, J. M. (2012). The impacts of personal qualities on online learning readiness at Curtin Sarawak Malaysia (CSM). *Educational Research and Reviews*, 7(20), 430-444.
- Portal Kementerian Kesihatan Malaysia. (2021). Kemaskini Negeri COVID-19 di Malaysia Sehingga 14 Julai 2021. Didapatkan Julai 15, 2021, daripada Portal Rasmi Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM): <http://covid-19.moh.gov.my/terkini-negeri>
- Mesman, N., & Abd. Majid, Z. (2021). Kajian Kesediaan Pelajar mengikuti Pembelajaran dalam Talian Semasa Perintah kawalan Pergerakan (Pkp) membendung Covid-19 Fasa 2. *International Journal of Education and Pedagogy*, 3(1), 195-202.

- Mohd Majid Konting (2000). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Munirah Salleh, Mohd Faisal Jamaludin, Noor Syaheeda Mohd Safie & Julia Mohd Yusof. (2021). Tinjauan keberkesanan pembelajaran secara dalam talian ketika pandemik Covid-19: perspektif pelajar Sains Kejuruteraan Politeknik Ibrahim Sultan. *Jurnal Dunia Pendidikan* 3(1), 374 -384.
- Mutambik, Ibrahim., Lee, J. & Almuqrin, Abdullah. (2020). Role of gender and social context in readiness for e-learning in Saudi high schools. *Distance Education*, 41, 515-539.
- Naresh, B., Reddy, S., Bhanu, D., & Pricilda, U. (2016). A Study on the Relationship Between Demographic Factor and e-Learning Readiness among Students in Higher Education. *Global Management Review*, 10(4).
- Rohayati Junaidi, Tengku Intan Marlina Tengku Mohd Ali & Madiawati Mamat@Mustaffa. (2020). Pandemic Covid-19 in childrens's environment through Engkaulah Adiwiraku. *PENDETA Journal of Malay Language, Education and Literature*, 11, 31-45.
- Shahabadi, M. M., & Uplane, M. (2015). Synchronous and asynchronous e-learning styles and academic performance of e-learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176(20), 129-138.
- Siti Azura Abu Hassan, Suzana Zainol Abidin & Zulkurnain Hassan (2021). Keberkesanan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (e-pembelajaran) terhadap pembelajaran pelajar di Kolej Komuniti Hulu Langat. *International Journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)* 10(2), 1 – 14.
- Torun, Emel. (2020). Online Distance Learning in Higher Education: E-learning Readiness as a Predictor of Academic Achievement. *Open Praxis*. 12. 191. 10.5944/openpraxis.12.2.1092.
- Yu, T., & Richardson, J. C. (2015). An exploratory factor analysis and reliability analysis of student online learning readiness (SOLR) instrument. *Online Learning*
- Yu, Z. (2021). The effects of gender, educational level, and personality on online learning outcomes during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* volume 18(14). 1 - 17.
- Yunia Mulyani Azis, Henny Suharyati & Sussy Susanti (2019). Student's experience of e-learning, learning process and perceived learning outcomes in economic math course. *Journal of Humanities And Social Studies*, 3. 67-71.

Pencapaian Melalui Skor Min Dalam Menentukan Keberkesanan Pembelajaran Dan Pengajaran Atas Talian Bagi Program Diploma Akauntasi Politeknik Hulu Terengganu

Norimah Annuar @ Mohd Tahir

Jabatan Perdagangan, Politeknik Hulu Terengganu, 21700 Kuala Berang, Terengganu

*Corresponding author e-mail: norimah@pht.edu.my

Abstrak

Masalah penularan pandemik Covid-19 dan pelaksanaan perintah kawalan pergerakan (PKP) telah banyak merubah corak penyampaian proses pembelajaran dan pengajaran di mana semua institusi pendidikan telah menggunakan kaedah penyampaian secara atas talian menggantikan kaedah bersemuka di antara pendidik dan pelajar. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti faktor-faktor keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian bagi program Diploma Akauntasi Politeknik Hulu Terengganu. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk tinjauan yang melibatkan pelajar-pelajar yang menggunakan perbincangan atas talian sebagai salah satu kaedah pembelajaran dan pengajaran. Kajian ini menggunakan soal selidik yang diedarkan kepada 77 orang pelajar semester satu hingga lima Diploma Akauntansi Politeknik Hulu Terengganu telah terlibat dalam kajian ini. Data yang dikumpulkan akan dikodkan, direkod dan dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science (SPSS)*. Proses penganalisisan adalah menggunakan kaedah peratus dan skor min. Hasil dapatan kajian menunjukkan faktor-faktor keberkesanan penerimaan pelajar-pelajar Politeknik Hulu Terengganu bagi program Diploma Akauntansi terhadap proses pembelajaran dan pengajaran yang disampaikan secara atas talian bergantung kepada strategi pensyarah dengan nilai min 4.51 dan maklumbalas yang diberikan oleh pensyarah dengan nilai min 4.43. Kandungan pembelajaran dan pengajaran yang selari dengan kursus serta bahan rujukan dan nota juga membantu responden meningkatkan kefahaman mereka. Hasil kajian menunjukkan responden tiada masalah dari segi talian internet dan kemahiran pembelajaran dan pengajaran secara atas talian dan mereka mahir dengan kaedah ini.

Kata kunci: Pembelajaran Dan Pengajaran, Atas Talian, Strategi Pensyarah, Keberkesanan, Covid-19, Perintah Kawalan Pergerakan

1. PENGENALAN

Sejajar dengan arus perubahan gaya hidup norma baru maka kaedah pembelajaran dan pengajaran juga telah berubah daripada kaedah bersemuka kepada kaedah pertemuan secara alam maya. Perubahan proses penerimaan pembelajaran dan pengajaran daripada bersemuka kepada atas talian juga sedang giat diaplikasikan oleh semua pihak sama ada diperingkat sekolah rendah sehingga ke peringkat pengajian tinggi.

Masalah penularan pandemik Covid-19 dan pelaksanaan perintah kawalan pergerakan telah banyak merubah corak penyampaian proses pembelajaran dan pengajaran di mana semua institusi pendidikan telah menggunakan kaedah penyampaian secara atas talian menggantikan kaedah bersemuka di antara pendidik dan pelajar. Kementerian Pendidikan Malaysia telah mengeluarkan panduan pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran semasa perintah kawalan pergerakan bermula 1 April 2020 yang merangkumi pembelajaran secara atas talian menggunakan Google Classroom supaya pelajar tidak ketinggalan dalam pendidikan. Pembelajaran alam maya telah menjadi sesuatu yang biasa sejak wujudnya teknologi yang lebih maju dalam pendidikan. Namun, pencetusan wabak Covid 19 kini memaksa

guru untuk menggunakan pelbagai kemahiran mereka untuk merangka strategi pemudahcaraan dan penilaian yang lebih berkesan. (Mahmood, 2020).

Menurut Menteri Kanan Pendidikan, Dr Mohd Radzi (2020), terdapat kelemahan dalam pelaksanaan pembelajaran secara dalam talian kerana ramai dalam kalangan murid tidak dapat mengikuti pembelajaran secara dalam talian kerana akses kepada teknologi komunikasi terhad. Melalui permasalahan yang diwar-warkan di media sosial dan juga dikalangan para pendidik terdapat sebilangan daripada pelajar-pelajar menghadapi masalah-masalah tertentu seperti capaian talian internet dan juga kemudahan bahan pembelajaran secara maya. Kajian Pandemik Pasca Penjarakan Sosial Pasca COVID-19 (2020), yang dibuat oleh Kesatuan Perkhidmatan Perguruan Kebangsaan Malaysia (NUTP) mendapati sebanyak 93% guru memilih proses pembelajaran dan pengajaran secara bersemuka di dalam kelas berbanding kaedah pengajaran dan pembelajaran yang lain. Menurut Muniroh Hamat, Siti Balqis Mahlan dan Ch'ng Pei Eng (2020) pembelajaran atas talian ini sebenarnya mampu menghasilkan seseorang yang mempunyai kemahiran pembelajaran sepanjang hayat (*Life Long Learning*). Kemahiran ini memerlukan seseorang yang mampu menentukan apa yang perlu dipelajari, mencari maklumat atau bahan untuk dipelajari, mempunyai kemahiran pembelajaran sendiri dan berdikari, bermotivasi, serta boleh membuat refleksi terhadap pembelajarannya dengan melakukan pentaksiran sendiri atau cara yang lain.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Rekabentuk kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang melibatkan pelajar-pelajar yang menggunakan perbincangan atas talian sebagai salah satu kaedah pembelajaran dan pengajaran. Kajian ini menggunakan soal selidik sebagai instrumen untuk penyelidikan dan dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu bahagian A dan B. Bahagian A merupakan maklumat asas responden manakala bahagian B mempunyai 25 item yang menjurus kepada persoalan kajian. Borang soal selidik ini diubahsuai dari soal selidik yang direkabentuk oleh Mahizer Hamzah (2007). Soal selidik ini menggunakan skala Likert 5 mata iaitu Amat Setuju (AS), Setuju (S), Sederhana Setuju (SS), Tidak Setuju (TS) dan Amat Tidak Setuju (ATS). Sampel kajian adalah pelajar Diploma Akauntasi semester satu hingga semester lima Sesi Jun 2020 Politeknik Hulu Terengganu. Seramai 77 orang pelajar telah terlibat dalam kajian yang dijalankan. Data yang dikumpulkan akan dikodkan, direkod dan dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Science (SPSS)*. Proses penganalisan adalah menggunakan kaedah peratusan dan skor min .

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Data demografik yang diperolehi daripada 77 orang responden yang menjawab soalselidik adalah seperti berikut :

Jadual 1: Ciri-Ciri Demografi Responden

Ciri-Ciri Demografi	Frekuensi	Peratus

Jantina		
Lelaki	15	14.9%
Perempuan	87	85.3%
Bangsa		
Malayu	75	98%
India	1	1%
Campuran Arab India	1	1%

3.1 Mengenalpasti persepsi pelajar terhadap kandungan pembelajaran dan pengajaran

Jadual 2 di bawah menunjukkan persepsi pelajar terhadap kandungan pembelajaran dan pengajaran atas talian. Data menunjukkan 96.1% mengatakan kandungan pembelajaran dan pengajaran adalah menepati dengan kursus yang diambil berbanding hanya 1.3% yang tidak bersetuju. Mereka juga setuju bahawa pembelajaran dan pengajaran atas talian membantu mereka lebih memahami perkara yang sukar dengan dapatan 53.3% dan hanya 16.9% yang tidak bersetuju. Sebanyak 87.1% mengatakan topik pembelajaran dan pengajaran yang diajar secara atas talian adalah mencabar minda mereka. Dapatan kajian juga menunjukkan 87.2% mengatakan pembelajaran dan pengajaran atas talian adalah merujuk kepada modul pengajian dengan 85.8% mengatakan bahawa bahan rujukan dan nota telah banyak membantu mereka untuk memahami kursus yang dipelajari.

Jadual 2 : Mengenalpasti persepsi pelajar terhadap kandungan pembelajaran dan pengajaran

Bil	Pernyataan	ATS	TS	SS	S	AS	Min
A1	Kandungan pembelajaran dan pengajaran menepati dengan kursus yang diambil	0 (0%)	1 (1.3%)	2 (2.6%)	26 (33.8%)	48 (62.3%)	4.57
A2	Pembelajaran dan pengajaran atas talian membantu saya lebih memahami perkara yang sukar.	2 (2.6%)	11 (14.3%)	23 (29.9%)	8 (10.4%)	33 (42.9%)	3.77
A3	Topik pembelajaran dan pengajaran mencabar minda saya.	0 (0%)	2 (2.6%)	8 (10.4%)	28 (36.4%)	39 (50.7%)	4.30
A4	Pembelajaran dan pengajaran atas talian adalah merujuk kepada modul pengajian.	0 (0%)	0 (0%)	11 (14.3%)	27 (35.1%)	39 (50.7%)	4.36
A5	Bahan rujukan dan nota telah banyak membantu pelajar memahami kursus tersebut.	0 (0%)	2 (2.6%)	10 (12.9%)	16 (20.8%)	49 (63.6%)	4.45
Min Keseluruhan							4.29

3.2 Mengenalpasti aspek interaksi pembelajaran dan pengajaran secara atas talian

Data daripada Jadual 3 menunjukkan 70.2% pelajar bersetuju perbincangan secara atas talian dengan rakan sekursus banyak membantu mereka mempertingkatkan kefahaman dengan hanya 7.7% yang tidak bersetuju. Manakala 87% mengatakan ramai rakan sekursus yang menyertai pengajaran dan pembelajaran atas talian. Pelajar juga bersetuju proses pembelajaran dan pengajaran di antara pensyarah dan pelajar berjalan mengikut jadual yang telah ditetapkan (92.2%). Pensyarah juga menggalakkan pelajar untuk berinteraksi antara satu dengan lain di atas talian dengan dapatan 86.9%. Sebanyak 77.9% pelajar bersetuju bahawa interaksi antara pensyarah dan pelajar telah dapat membantu mereka memahami proses pembelajaran dan pengajaran yang berlangsung.

Jadual 3 : Mengenalpasti aspek interaksi pembelajaran dan pengajaran secara atas talian

Bil	Pernyataan	ATS	TS	SS	S	AS	Min
B1	Perbincangan secara atas talian dengan rakan sekursus banyak membantu mempertingkatkan kefahaman saya.	2 (2.6%)	4 (5.2%)	17 (22.1%)	16 (20.8%)	38 (49.4%)	4.09
B2	Ramai rakan sekursus yang menyertai pengajaran dan pembelajaran atas talian.	1 (1.3%)	3 (3.9%)	6 (7.8%)	18 (23.4%)	49 (63.6%)	4.44
B3	Proses pembelajaran dan pengajaran di antara pensyarah dan pelajar berjalan mengikut jadual yang telah ditetapkan.	1 (1.3%)	0 (0%)	5 (6.5%)	24 (31.2%)	47 (61%)	4.51
B4	Pensyarah saya menggalakkan pelajar berinteraksi antara satu dengan lain di atas talian.	0 (0%)	2 (2.6%)	8 (10.4%)	20 (25.9%)	47 (61%)	4.47
B5	Interaksi antara pensyarah dan pelajar membantu saya di dalam memahami proses pengajaran yang berlangsung.	0 (0%)	4 (5.2%)	13 (16.9%)	20 (25.9%)	40 (52%)	4.25
Min Keseluruhan							4.35

3.3 Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek maklumbalas pensyarah

Jadual 4 menunjukkan maklumbalas pensyarah terhadap proses pembelajaran dan pengajaran secara atas talian telah menunjukkan 87% pelajar menyatakan pensyarah memberikan jawapan yang mereka kehendaki dan memberikan maklumbalas segera terhadap persoalan yang diutarakan (85.7%). Seramai 89.7% pelajar bersetuju bahawa pensyarah mereka memberikan maklumat tambahan yang mereka perlukan. Pelajar juga memahami maklumbalas yang disampaikan oleh pensyarah dengan dapatan 89.6%. Manakala 96.1%

pelajar menyatakan pensyarah mereka menunjukkan kesungguhan untuk memberikan kefahaman kepada mereka.

Jadual 4 : Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek maklumbalas pensyarah

Bil	Pernyataan	ATS	TS	SS	S	AS	Min
C1	Pensyarah memberikan jawapan yang saya kehendaki.	0 (0%)	2 (2.6%)	8 (10.4%)	21 (27.3%)	46 (59.7%)	4.44
C2	Pensyarah memberikan maklumbalas segera terhadap persoalan yang diutarakan.	0 (0%)	3 (3.9%)	8 (10.39%)	23 (29.9%)	43 (55.8%)	4.28
C3	Pensyarah memberi maklumat tambahan yang saya perlukan.	0 (0%)	3 (3.9%)	5 (6.5%)	27 (35.1%)	42 (54.6%)	4.40
C4	Saya memahami maklumbalas yang disampaikan oleh pensyarah.	0 (0%)	3 (3.9%)	5 (6.5%)	24 (31.2%)	45 (58.4%)	4.44
C5	Pensyarah menunjukkan kesungguhan untuk memberikan kefahaman kepada pelajar.	0 (0%)	1 (1.3%)	2 (2.6%)	24 (31.2%)	50 (64.9%)	4.60
Min Keseluruhan							4.43

3.4 Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek strategi pensyarah

Merujuk Jadual 5, seramai 89.6% pelajar bersetuju bahawa pensyarah menggalakkan mereka untuk mengambil bahagian dalam perbincangan semasa proses pembelajaran dan pengajaran dan 90.9% pensyarah bersedia memberi ruang dan masa kepada pelajar yang menghadapi masalah talian internet. Pensyarah juga bersedia untuk menggunakan pelbagai pendekatan lain sekiranya ada pelajar yang menghadapi masalah talian internet dengan dapatan sebanyak 92.2%. Bagi meningkatkan kefahaman pelajar, pensyarah bersedia untuk menyediakan pelbagai bahan rujukan yang menarik dengan dapatan kajian sebanyak 92.2%. Pelajar 93.5% bersetuju bahawa pensyarah bersedia mengubah masa pembelajaran dan pengajaran mengikut keperluan tertentu.

Jadual 5: Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek strategi pensyarah

Bil	Pernyataan	ATS	TS	SS	S	AS	Min
D1	Pensyarah menggalakkan saya untuk mengambil bahagian dalam perbincangan semasa proses pembelajaran dan pengajaran.	0 (0%)	0 (0%)	8 (10.4%)	26 (33.8%)	43 (55.8%)	4.45
D2	Pensyarah bersedia memberi ruang dan masa kepada pelajar yang menghadapi masalah talian internet.	0 (0%)	0 (0%)	7 (9.1%)	19 (24.7%)	51 (66.2%)	4.57
D3	Pensyarah bersedia menggunakan pelbagai pendekatan lain sekiranya ada pelajar yang menghadapi masalah talian internet.	0 (0%)	1 (1.3%)	5 (6.5%)	28 (36.4%)	43 (55.8%)	4.47
D4	Pensyarah menyediakan pelbagai bahan rujukan yang menarik bagi meningkatkan kefahaman pelajar.	0 (0%)	1 (1.3%)	5 (6.5%)	27 (35.1%)	44 (57.1%)	4.47
D5	Pensyarah bersedia mengubah masa pembelajaran dan pengajaran mengikut keperluan tertentu.	0 (0%)	0 (0%)	5 (6.5%)	23 (29.9%)	49 (63.6%)	4.57
Min Keseluruhan							4.51

3.5 Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek maklumbalas pelajar

Hasil kajian merujuk Jadual 6 mendapati 84.4% pelajar tahu menggunakan kaedah pembelajaran dan pengajaran secara atas talian. Manakala 78% pelajar mengatakan mereka boleh mengakses pembelajaran dan pengajaran atas talian dengan mudah. Dari segi kemudahan mendapatkan talian internet sebanyak 72.7% bersetuju. Nilai peratus yang rendah ini berikutan ada sebahagian daripada pelajar yang menetap di kawasan yang menghadapi masalah talian internet.

Hanya 59.8% pelajar menyatakan mereka mudah memahami pembelajaran dan pengajaran menggunakan kaedah atas talian. Manakala 58.5% bersetuju bahawa mereka gemar kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbanding bersemuka. Seramai 70.2% pelajar bersetuju dengan pendapat yang menyatakan keberkesanan pemahaman kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbeza mengikut kursus yang diambil.

Jadual 6 : Mengenalpasti keberkesanan pembelajaran dan pengajaran atas talian melalui aspek maklumbalas pelajar

Bil	Pernyataan	ATS	TS	SS	S	AS	Min
E1	Saya tahu menggunakan kaedah	0	2	10	18	47	4.43

	pembelajaran dan pengajaran secara atas talian.	(0%)	(2.6%)	(13%)	(23.4%)	(61%)	
E2	Saya boleh mengakses pembelajaran dan pengajaran atas talian dengan mudah.	1 (1.3%)	1 (1.3%)	15 (19.5%)	19 (24.7%)	41 (53.3%)	4.27
E3	Saya mudah mendapatkan talian internet.	1 (1.3%)	3 (3.9%)	17 (22.1%)	10 (13%)	46 (59.7%)	4.26
E4	Saya mudah memahami pembelajaran dan pengajaran menggunakan kaedah atas talian.	4 (5.2%)	5 (6.5%)	22 (28.6%)	13 (16.9%)	33 (42.9%)	3.86
E5	Saya gemar kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbanding bersemuka.	10 (13%)	10 (13%)	12 (15.6%)	11 (14.3%)	34 (44.2%)	3.64
E6	Saya berpendapat keberkesanan pemahaman kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbeza mengikut kursus yang diambil.	1 (1.3%)	3 (3.9%)	19 (24.7%)	12 (15.6%)	42 (54.6%)	4.18
Min Keseluruhan							4.11

4. PERBINCANGAN

Dapatan kajian menunjukkan min keseluruhan bagi setiap aspek melebihi 3. Nilai min tertinggi terhadap strategi pensyarah iaitu 4.51 dengan diikuti maklumbalas pensyarah 4.43. Min ketiga tertinggi iaitu interaksi pembelajaran dan pengajaran secara atas talian 4.35. Seterusnya min 4.29 pada aspek kandungan pembelajaran dan pengajaran dan terakhir pada aspek maklumbalas pelajar dengan nilai min 4.11.

Hasil dapatan kajian jelas menunjukkan bahawa strategi yang diberikan oleh pensyarah amat penting dalam memastikan pelajar-pelajar dapat mengikuti pembelajaran dan pengajaran yang berkesan secara atas talian. Pelajar akan lebih tertarik kepada kaedah pembelajaran dan pengajaran yang pelbagai, menarik serta mudah difahami. Pendekatan strategi yang betul boleh menyebabkan maklumat yang sukar boleh mudah difahami. Pelajar akan tertunggu-tunggu keaдах dan maklumbalas yang akan digunakan oleh pensyarah mereka untuk kelas akan datang. Hasil kajian mendapati kesungguhan pensyarah untuk memberikan kefahaman kepada pelajar boleh meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran dan pengajaran secara atas talian. Menurut Hussein (2017), adalah sangat penting bagi pendidik untuk memastikan e-pembelajaran dapat memberi manfaat dan meningkatkan hasil pembelajaran pelajar serta memberikan teknik pengajaran yang lebih cemerlang untuk hasil pembelajaran yang lebih baik.

Aspek kedua tertinggi dengan min 4.43 merujuk kepada maklumbalas pensyarah yang diberikan terhadap pelajar semasa proses pembelajaran dan pengajaran berlangsung. Pensyarah menunjukkan kesungguhan untuk memberikan kefahaman kepada pelajar dan perbincangan secara atas talian dengan rakan sekursus juga banyak membantu

mempertingkatkan kefahaman pelajar. Merujuk kepada kajian yang lepas oleh Oinas, Vainikainen dan Hotulainen (2017), beliau memberikan beberapa petunjuk penting mengenai keperluan untuk bimbingan dan pemantauan maklum balas yang diberikan oleh guru kepada murid dan ibu bapa. Pensyarah perlu didedahkan kepada kaedah pemberian maklum balas positif menerusi platform atas talian dan guru perlu dilatih untuk mempelbagaikan teknik memberikan maklum balas dengan lebih menarik.

Kandungan pembelajaran dan pengajaran yang disampaikan secara atas talian memberikan nilai min 4.29 menunjukkan kandungan pembelajaran dan pengajaran yang menepati dengan kursus yang diambil dan bahan rujukan dan nota dapat membantu pelajar memahami pembelajaran dan pengajaran yang diikuti secara atas talian. Menurut Surani dan Hamidah (2020), beliau merumuskan pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran dalam talian perlu dirancang, dilaksanakan dan dinilai keberkesannya dalam usaha untuk mengurangkan halangan dan masalah yang dihadapi dan pada masa yang sama untuk memaksimumkan pencapaian hasil pembelajaran.

Faktor maklumbalas pelajar dengan min 4.11 menunjukkan majoriti daripada pelajar Diploma Akauntansi Politeknik Hulu Terengganu tahu menggunakan kaedah pembelajaran dan pengajaran secara atas talian. Mereka juga bersetuju bahawa keperluan untuk mengakses pembelajaran dan pengajaran atas talian adalah mudah. Cuma sebilangan kecil sahaja yang menghadapi masalah talian. Walau bagaimanapun hasil kajian min yang rendah 3.64 dengan nilai 58.5% pelajar yang bersetuju bahawa mereka gemar menggunakan kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbanding bersemuka dan 26% pelajar tidak menyukainya. Merujuk kepada kehidupan dalam era baharu sekarang dunia pendidikan juga tidak terkecuali telah berubah daripada kaedah bersemuka kepada atas talian maka seharusnya semua pelajar telah bersedia dengan kaedah pembelajaran dan pengajaran tersebut. Menurut Hazwani, Noor Raudhiah dan Norziah (2017), Penggunaan e-pembelajaran sememangnya lebih fleksibel penggunaannya dalam pembelajaran. Tambahan lagi, bahan pembelajaran didalam e-pembelajaran lebih mudah untuk diakses di mana sahaja tanpa mengira waktu dan sempadan, di samping mengandungi pelbagai sumber-sumber rujukan termasuk daya tarikan yang menarik dari segi penggunaan multimedia dan grafik dalam e-pembelajaran. Proses mempelajari e-pembelajaran kini menjadi semakin mudah digunakan seiring dengan perkembangan era global dan era digital informasi. Pengkaji terdahulu Nor Aidawati dan Mazidah (2021), berpendapat bagi memastikan pembelajaran dan pengajaran berjalan dengan lancar, para pelajar yang kurang mahir dengan teknologi maklumat perlu segera membiasakan diri supaya aktiviti pembelajaran dan pengajaran boleh diteruskan seperti biasa. Di samping itu, pensyarah juga perlu bersedia untuk berhadapan dengan situasi pelajar yang tiada akses internet serta memiliki peranti yang bersesuaian untuk belajar secara maya. Min kedua terendah 3.86 juga menunjukkan 11.7% pelajar tidak setuju bahawa mereka mudah memahami pembelajaran dan pengajaran menggunakan kaedah atas talian berbanding 59.8% bersetuju dan 28.6% sederhana setuju. Hasil kajian menunjukkan pelajar berpendapat keberkesanan pemahaman kaedah pembelajaran dan pengajaran atas talian berbeza mengikut kursus yang diambil dengan nilai min yang tinggi iaitu 4.18. Perbezaan pemahaman mengikut kursus berikutan kursus akauntansi lebih merujuk kepada kaedah pengiraan berbanding kursus secara teori. Oleh itu pensyarah perlulah mencari kaedah dan pendekatan pembelajaran dan pengajaran yang bersesuaian supaya pemahaman pelajar dalam kursus berkaitan dapat ditingkatkan. Che Ghani, Mai Shihah, Arasinah, Zaliza dan

Ridzuan (2016), menyatakan jika pensyarah atau pengajar tidak menyesuaikan pengajaran dengan gaya pembelajaran pelajar, maka ia akan menimbulkan implikasi ketidakselesaan dan kurangnya perhatian oleh pelajar semasa mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran dan boleh menyebabkan pelajar tertinggal dalam pelajaran.

5. KESIMPULAN

Hasil kajian yang dijalankan terhadap pelajar semester satu hingga lima program Diploma Akauntasi Sesi Jun 2020 Politeknik Hulu Terengganu menunjukkan di antara aspek penilaian yang memberikan nilai min tertinggi iaitu pada aspek strategi pensyarah dan diikuti aspek maklumbalas yang diberikan oleh pensyarah. Pelajar-pelajar ini bersetuju bahawa keberkesanan penerimaan terhadap pembelajaran dan pengajaran secara atas talian bagi kursus yang berbentuk pengiraan bergantung kepada strategi pensyarah dalam menyampaikan pengajaran mereka. Pelajar juga bersetuju bahawa kefahaman dan keberkesanan terhadap kursus yang diikuti secara atas talian bergantung juga kepada maklumbalas yang diberikan oleh pensyarah. Kesungguhan yang ditunjukkan oleh para pensyarah dalam memastikan mereka faham dan memberi respon terhadap persoalan yang diutarakan merupakan faktor penting dalam menentukan keberkesanan pembelajaran dan pengajaran yang disampaikan secara atas talian. Waheed dan Hussain (2010), ciri-ciri pensyarah akan menyumbang kepada penerimaan pembelajaran dan pengajaran atas talian dan memberi kepuasan kepada pelajar di mana kejayaan pembelajaran dan pengajaran atas talian bergantung kepada sikap dan motivasi yang ditunjukkan oleh pensyarah. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa aspek interaksi yang berlaku di antara pensyarah dan pelajar-pelajar dalam membincangkan pembelajaran dan pengajaran secara atas talian boleh meningkatkan kefahaman mereka. Selain itu aspek kandungan pembelajaran dan pengajaran yang selari dengan kursus serta bahan rujukan dan nota juga membantu pelajar dalam menentukan keberkesanan terhadap kefahaman mereka. Hasil kajian melalui aspek maklumbalas pelajar menunjukkan masalah dari segi talian internet dan kemahiran pembelajaran dan pengajaran secara atas talian bukanlah masalah utama kerana ramai daripada mereka mahir dengan kaedah ini. Pelajar juga berpendapat kefahaman terhadap pembelajaran dan pengajaran secara atas talian adalah bergantung kepada kursus yang diikuti. Pengkaji mencadangkan agar kajian lanjut dijalankan terhadap teknik dan kaedah pembelajaran dan pengajaran yang bersesuaian merujuk kepada kursus yang melibatkan pengiraan atau teori.

RUJUKAN

- Fatin Aliah Phang. (2020). Pembelajaran dalam talian untuk pembelajaran sepanjang hayat. Newshub.
- Che Ghani Che Kob, Mai Shihah Abdulah, Arasinah Kamis, Zaliza Hanapi, Ridzuan Che (2016). Amalan gaya pembelajaran pelajar cemerlang di Politeknik Seberang Perai: kajian pelajar Malaysia berdasarkan model Felder Silverman. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, 12(3), 181-191.

- Hazwani Mohd Najib, Noor Raudhiah Abu Bakar, Norziah Othman (2017). e-pembelajaran Dalam Kalangan Pelajar Di Sebuah Institusi Pengajian Tinggi Selangor, International Islamic University College of Selangor, Malaysia, Vol. 1, No. 1 (2017), 74-82.
- Hussein, Z. (2017). Leading to intention: The role of attitude in relation to technology acceptance model in e-learning. *Procedia Computer Science*, 105, 159-164.
- Karen, G. & Arvind, S. (2009). Communication and invitational social change. *Journal of Development Communication*, 20(2): 57-66.
- Mahizer Hamzah (2007). Keberkesanan Penggunaan Perbincangan Atas Talian Dalam Portal My Guru 2 Terhadap Pembelajaran Di UPSI.
- Mahmood, S. (2020). Instructional Strategies for Online Teaching in COVID-19 Pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies*.
- Mohd Nasaruddin Parzi (2020). Kajian Pandemik Pasca Penjarakan Sosial Pasca COVID-19 (NUTP). <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/06/703079/93-guru-pilih-pengajar-dalam-kelas> (accessed on 27 March 2021)
- Mohd Radzi Jidin (2020). PdP dalam talian kurang berkesan. <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2020/07/595525/belajar-dalam-talian-kurang-berkesan-berbanding-bersemuka-metrotv>
- Muniroh Hamat, Siti Balqis Mahlan, Ch'ng Pei Eng (2020). Adaptasi Pengajaran Dan Pembelajaran Secara Maya Dalam Kebiasaan Baharu Semasa Pandemik Covid-19. *Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang: Malaysia*.
- Nor Aidawati Abdillah dan Mazidah Musa (2021), Kesiediaan pelajar terhadap proses pengajaran dan pembelajaran norma baru di Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, *International Journal Of Modern Education*, volume 3 issue 8 (march 2021) pp. 114-124.
- Oinas, S., Vainikainen, M. P., & Hotulainen, R. (2017). Technology - enhanced feedback for pupils and parents in Finnish basic education. *Computers & education*, 108, 59-70.
- Surani, D.; Hamidah, H. (2020). Students Perceptions in Online Class Learning During the Covid-19 Pandemic. *IJoASER* 2020, 3, 83-95.
- Waheed, M., & Hussain, M. F. (2010). Empirical study of e-learner contentment towards e-Learning: Influential role of key factors. *The 2010 MIT LINC Conference in Stratton Center on the MIT Campus*. Boston, 23 –26 May

Cabaran Pendekatan Pembelajaran Secara Atas Talian : Gabungan Aplikasi Secara *Synchronous* dan *Asynchronous* Sebagai Kaedah Pembelajaran Mesra Pengguna

Raja Noor Alina binti Raja Ali*, Nor Hayati binti Ab. Rahim

Department of Civil Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: alina.ali@psmza.edu.my

Abstrak

Penularan COVID-19 bukan sahaja telah memaksa masyarakat dunia hidup di dalam norma baharu, malah turut mengubah hampir kesemua sektor secara drastik. Hal ini turut terkesan bagi sektor pendidikan di Malaysia. Kaedah penyampaian dalam pengajaran dan pembelajaran (pdp) yang dahulu banyak dijalankan secara bersemuka tidak lagi dapat diteruskan ekoran sekatan dan kawalan yang dikuatkuasakan bagi megekang penularan wabak tersebut. Kaedah baru pembelajaran secara atas talian ini merupakan pembelajaran norma baharu yang perlu diikuti bagi menjamin kelangsungan proses pdp dan mengelakkan keciciran berlaku. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti isu dan cabaran terhadap pembelajaran secara atas talian. Ianya juga merangkumi kesan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap, motivasi dan kecekapan sendiri pelajar. Di samping itu juga kajian turut bertujuan mendapatkan keadah terbaik di dalam pembelajaran secara atas talian samada secara segerak (*synchronous*) ataupun tidak segerak (*asynchronous*). Kajian dijalankan secara kualitatif dalam bentuk penilaian dokumen dan kaedah temubual. Sebanyak 25 buah jurnal dan laporan kajian terdahulu dikaji semula melalui penemuan daripada persidangan, ianya dikenalpasti sebagai kajian literatur, data tersebut dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan jadual matrik (*matrix table*). Kajian juga dilaksanakan melalui kaedah temubual bersama 12 orang pelajar yang terdiri daripada 6 orang pelajar semester 1 dan 6 orang pelajar semester 2, Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin bagi menyokong dapatan kajian dan mendapatkan pendapat daripada pelajar. Dapatan kajian mendapati bahawa isu utama didalam pdp secara atas talian ialah akses yang terhad bagi internet dan teknologi terkini, kurang bersedia untuk belajar, kesukaran belajar dengan menggunakan teknologi baru, merasa terasing, kesukaran untuk fokus dan menguruskan masa. Manakala bagi sikap dan kecekapan sendiri pelajar terhadap pembelajaran secara atas talian pula, pelajar cemerlang berasa amat bermotivasi dan boleh menguruskan masa dengan baik untuk belajar, manakala bagi pelajar yang lemah, hal sebaliknya berlaku. Dapatan kajian turut mendapati bahawa kaedah gabungan iaitu gabungan antara segerak (*synchronous*) dan tidak segerak (*asynchronous*) adalah kaedah terbaik dan lebih mesra pengguna. Kesimpulannya, setelah mengambilkira semua faktor-faktor yang dikenalpasti, maka para penyelidik mencadangkan agar kaedah gabungan ini dapat dilaksanakan dan diperkembangkan oleh pendidik bagi memenuhi kehendak pelajar samada pelajar cemerlang atau sebaliknya.

Kata kunci: Pembelajaran secara atas talian; segerak (*synchronous*); tidak segerak (*asynchronous*); kecekapan sendiri; terasing; mesra-pengguna

1. PENGENALAN

Norma baharu, tercetus seiring dengan penularan pandemik COVID-19 telah memberi impak yang besar terhadap kelangsungan hidup, keselamatan, kesihatan dan pelajaran di dalam masyarakat. Transformasi pendidikan yang berlangsung secara atas talian di dalam norma baharu telah diaplikasi bukan sahaja di dalam negara, malah seluruh dunia bagi menjamin kelangsungan sektor tersebut. Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang dikuatkuasakan oleh kerajaan diseluruh negara bermula pada 18 Mac 2020 menyebabkan semua sekolah dan institusi pengajian tinggi (IPT) di seluruh negara ditutup. Rentetan daripada itu, seluruh lapisan masyarakat terkesan dengan norma baharu yang diperkenalkan termasuk pembelajaran secara atas talian sepenuhnya.

Pendidikan secara atas talian ataupun disebut *e-learning* merupakan pendidikan yang berlaku melalui Internet, secara jarak jauh dan berlaku bukan di dalam kelas tradisional. Istilah lainnya adalah *online-learning*, *internet-enabled learning*, *virtual learning* atau *web-based learning* (Hartanto, Wiwin 2016). Pembelajaran atas talian adalah teknologi informasi dan komunikasi untuk mengaktifkan pelajar untuk belajar, bila dan dimanapun berada (Dahiya, 2012), (Alamri & Tyler-Wood, 2017). Pembelajaran secara atas talian dijalankan dengan menggunakan pelbagai jenis peranti yang mempunyai capaian internet yang berlaku samada secara segerak (*synchronous*) mahupun tidak segerak (*asynchronous*). Pada masakini, pelbagai kaedah yang digunakan dalam pelaksanaan pdp secara atas talian, samada melalui email, pesanan suara, aplikasi Telegram dan WhatsApp, Google Meet, Facebook, Google Classroom, Zoom, Webex dan lain-lain lagi. Menurut Ventayen, R. J. M., Estira, K. L. A., De Guzman, M. J., et.al (2018) Google Classroom digunakan sebagai satu platform untuk memberikan maklumat berkenaan kelas, memuatnaik nota dan tugas kelas, memberi kuiz serta perbincangan.

Montgomery V.W, Anna N, Pamela M, et. al (2020) menyatakan tiga faktor yang mempengaruhi pembelajaran dalam talian untuk pelajar adalah kemudahan, ciri dan kesediaan pelajar, dan keadaan terdahulu yang dapat memupuk kualiti pengajaran tetapi tidak bertanggungjawab secara langsung terhadapnya. Capaian rangkaian internet merupakan isu yang sering dikaitkan dalam pembelajaran secara atas talian (Saleh, N. S., Rosli, M. S., Abu Bakar et.al (2021). Menurut Wei Boon Quah (2020) pelajar memerlukan data internet yang tinggi bagi menampung data penggunaan untuk semua subjek yang dijalankan secara pdp secara atas talian. Data jalur lebar terhad juga turut menjadi halangan bagi pelajar untuk mengikuti kelas atau kuliah secara atas talian dengan baik terutamanya bagi mereka yang tinggal di kawasan pendalaman. Hal ini dinyatakan dinyatakan oleh Modili, C. ., & Abdul Karim, H.(2020), akses internet terhad merupakan cabaran pembelajaran atas talian terutamanya bagi mereka yang tinggal di kawasan pendalaman.

Menurut K Gillett-Swan J. (2017), proses pengajaran dan pembelajaran di atas talian memberi cabaran kepada tenaga pengajar. Ianya memerlukan tahap kecekapan dan kecekapan teknologi yang lebih tinggi. Sejumlah kajian yang difokuskan pada akses komputer, pemilikan, dan kemahiran komputer, berdasarkan andaian bahawa faktor-faktor ini mempengaruhi penerapan e-pembelajaran (Ngampornchai A , Adams J, 2016). Ramai pelajar mungkin mengalami perasaan terasing, kegelisahan dan panik dengan cabaran baru pembelajaran secara atas talian. Ini dapat mempengaruhi kemampuan pelajar untuk belajar; menyukarkan pelajar untuk mengambil dan memproses maklumat serta mengingat pengetahuan. Menurut Stoessel et al., (2015), faktor peribadi juga boleh mempengaruhi akses dan penyertaan pelajar dalam pembelajaran dalam talian. Kursus dalam talian memberikan cabaran khas untuk penglibatan pelajar dan pengurusan masa yang berkesan (Susan L. Miertschin, Carole E. Goodson, Barbara L.S, 2019). Shepperd (2002), menyatakan bahawa pengurusan masa pelajar menjadi peramal kejayaan pelajar dalam pembelajaran secara atas talian.

Ianya bererti kemahiran pengurusan masa termasuklah menyeimbangkan pelbagai peranan, kemampuan arahan diri dan kualiti kerja. Menurut Nicholas Croft, Alice Dalton dan Marcus Grant (2010), memahami bagaimana pelajar belajar sangat penting untuk melaksanakan kaedah penyampaian dalam pdp secara atas talian. Menurut Fry, H., Ketteridge, S., Marshall, S. (2009) dan Weller (2002), kuliah secara bersemuka memberikan maklumat yang lebih

tinggi kepada pelajar, namun ini secara amnya tidak diterjemahkan dengan baik ke dalam pembelajaran dalam talian. Menurut Wagner, E.D., & Reddy, N. L. (1999) ; Alexander, S. (2001), pengajar bertanggungjawab untuk menyiapkan persekitaran pengajaran yang membimbing pembelajaran pelajar seperti memuatnaik video pembelajaran, nota-nota dan bahan bantu mengajar yang lain, namun pelajar itu mungkin mengalami kesukaran dalam membina pengetahuan mereka sendiri. Curtis, D., Lawson, M. J (2001) dan Shivangi Dhawan (2020) menyatakan bahawa sesetengah pelajar merasa terasing di dalam pembelajaran secara atas talian. Ia sebenarnya boleh menghalang pembelajaran untuk berlaku dengan baik.

Dalam pembelajaran secara atas talian, motivasi intrinsik ataupun motivasi yang didorong oleh kepentingan atau keseronokan dalam tugas sendiri amat penting. Bagi pelajar yang cemerlang, mereka sangat bermotivasi untuk mengikuti pdp secara atas talian. Namun, kadangkala keadaan sebaliknya berlaku pelajar yang lemah. Pelajar yang mempunyai kemudahan dan teknologi yang cukup merasa teruja untuk mengikuti pdp secara atas talian, namun pelajar yang mempunyai masalah berkaitan kemudahan dan peralatan komputer atau gajet tertentu menjadi kurang bermotivasi untuk mengikutinya. Cahyani, Adhetya, Iin Diah Listiana et.al (2020) dalam kajian mereka menyatakan bahawa kurang motivasi daripada pelajar adalah turut dipengaruhi oleh faktor luaran seperti persekitaran pembelajaran, waktu belajar, dan sokongan peralatan yang seterusnya akan mempengaruhi pencapaian mereka.

Setelah mengenalpasti isu dan cabaran serta kesan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap, motivasi dan kecekapan sendiri pelajar, maka sudah tentu sebagai pendidik, akan cuba mencari kaedah pdp yang paling berkesan demi kepentingan para pelajar tersebut samada secara *synchronous*, *asynchronous* ataupun gabungan kedua-dua kaedah berkenaan. Maka, pendidik perlu merancang aktiviti dalam pengajaran dan pembelajaran supaya dapat menjadikan sesi pdp berlangsung dalam keadaan seronok, tanpa tekanan dan berlangsung dengan lancar bagi mencapai hasil pembelajaran sepertimana yang diinginkan.

Pembelajaran secara *synchronous* merupakan pengajaran dan pembelajaran secara langsung diantara pengajar dan pelajar seperti menggunakan aplikasi tele-sidang. (Rhi Muhammad Taufiqurrachman, 2020). Pembelajaran secara *synchronous* merupakan gambaran dari kelas nyata, namun bersifat maya (*virtual*) dan semua pelajar berhubung melalui internet di dalam kelas maya (*virtual classroom*). Pelbagai aplikasi yang digunakan bagi pelaksanaan pembelajaran secara *synchronous* termasuklah medium Zoom, Google Meet, Webex dan banyak lagi. Menurut Elsa Rosalina, Nasrullah, Eka Puteri Elyani (2020), di dalam pendekatan pdp secara segerak (*synchronous*), para pelajar dapat berinteraksi dengan mudah kerana ianya berlangsung secara segerak dalam masa yang sama. Menurut Juwairiah Mustapah, Roslinda Rosli (2021), memetik dapatan kajian Matzakos (2017), bahawa lebih daripada 70 peratus responden (78 orang pelajar) bersetuju dengan pembelajaran matematik secara atas talian dan bersetuju bahawa pendekatan ini perlu merangkumi keseluruhan topik.

Berbeza pula dengan pembelajaran secara *synchronous*, pendekatan secara *asynchronous* dilaksanakan secara tidak segerak iaitu bukan pada masa yang sama. Para-pengajar akan memuatnaik sumber pengajaran dan bahan bantu mengajar pada bila-bila masa yang sesuai dan dilaksanakan dengan pelajar menonton kuliah yang telah dirakam, berinteraksi bersama pengajar dan pelajar lain tetapi pada masa yang berlainan (Littlefield, 2018). Dari sudut pandang yang lain, kaedah ini fleksibel kerana para-pelajar bebas dan boleh mentelaah sendiri mengikut kesesuaian masa selaras dengan masa yang ditetapkan oleh pengajar.

Menurut Shivangi Dhawan (2020), fleksibiliti merupakan aspek yang menarik dalam pembelajaran atas talian kerana pelajar dapat merancang masa mereka untuk menyelesaikan kursus yang tersedia dalam talian mengikut kesesuaian masa mereka. Pembelajaran secara *asynchronous* popular dalam pembelajaran secara atas talian kerana para pelajar dapat mengakses bahan pembelajaran walaupun bila dan dimana mereka berada. (Wiwin Hartanto, 2018).

Kelebihan bagi pendekatan secara *asynchronous* ialah para-pelajar boleh mengakses kembali pelajaran yang dipelajari melalui rakaman-rakaman video yang dimuatnaik oleh pengajar serta dapat menayangkan gerak kerja secara berulang-ulang sekiranya masih belum memahaminya. Pada kebiasaannya, para pelajar yang cemerlang tidak mempunyai masalah untuk mengikuti pembelajaran secara *asynchronous*. Ini kerana kebiasaannya, mereka bijak untuk menguruskan masa dan mempunyai motivasi intrinsik yang tinggi. Namun, bagi pelajar yang lemah, dorongan dan sokongan pengajar secara langsung amat diperlukan bagi mengelakkan mereka berasa tersisih dan terasing di dalam pembelajaran secara *asynchronous*.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Kajian ini adalah secara kualitatif dan bersifat deskriptif dengan menggunakan kaedah penilaian dokumen dan keadah temubual bagi memahami isu dan cabaran, kesan serta kaedah pembelajaran secara atas talian yang mesra pengguna. Berdasarkan kajian terdahulu, masalah dan penyelesaian berkaitan dengan pembelajaran juga dikenal pasti. Sebanyak 25 buah jurnal melalui persidangan dikenalpasti dan dijadikan tinjauan literatur. Kemudiannya data tersebut dikumpul dan dianalisis dengan menggunakan satu jadual matriks (*matriks table*) (A. Strauss and J. Corbin, 1990). Aspek kualitatif kajian penyelidikan telah diambil kira dan kajian ini adalah sepenuhnya berdasarkan data sekunder. Alat yang paling sesuai untuk mengumpul maklumat bagi satu kajian kualitatif ialah kaedah penilaian dokumen (Best, J. & Kahn, J.V., 1998). Bagi mendapatkan pandangan tidak berat sebelah, kaedah temubual turut dilaksanakan kepada 12 orang pelajar yang terdiri daripada pelajar semester 1 (6 orang) dan pelajar semester 2 (6 orang) Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Kaedah temubual dijalankan dengan menggunakan temubual melalui telefon disebabkan kekangan daripada penguatkuasaan pkp untuk melakukannya secara bersemuka. Dapatan daripada kaedah temubual ini dianalisis dan dibincangkan di dalam Dapatan Kajian dan Perbincangan. Bersesuaian dengan kajian yang bersifat penerokaan, temu bual dan analisis dokumen amat sesuai digunakan sebagai teknik kajian (Ahmad Naqiyuddin 2008a; Neuman 2010).

Data dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan jadual matriks seperti dibawah.

Jadual 1: Jadual matriks kesan pembelajaran atas talian terhadap sikap dan motivasi beserta penyelidik.

Bil	Kesan Pembelajaran Atas Talian terhadap sikap dan motivasi	Penyelidik
1.	Sikap - Gangguan dan Pengurusan	Susan L. Miertschin, Carole E. Goodson, Barbara L.S (2019)

Masa.	Shepperd (2002)
2. Motivasi dan Kecekapan Kendiri Pelajar	Dasrun, Khasanah, Pramudibyanto, & Widuroyekti (2020), Alexander (2001)
Motivasi intrinsik	Fry et al., (2003), Wegner et al.(1999) Cahyani, Listiana, & Larasati (2020)

Jadual 2: Jadual matriks isu dan cabaran beserta penyelidik.

Bil	Isu dan Cabaran	Penyelidik
1.	Akses yang terhad bagi internet dan kemudahan teknologi terkini	Wei Boon Quah (2020) Modili, C., & Abdul Karim, H. (2020). Ngampornchai A , Adams J (2016) Saleh, N. S., Rosli, M. S., Abu Bakar, T., Md. Ali, A., & Isa, K. (2021).
2.	Kurang persediaan untuk belajar	Anna Ya Ni, Montgomery Van Wart, Pamela Medina et.al (2021) Muniroh Hamat, Siti Balqis Mahlan, Ch'ng Pei Eng (2020). Rhi. Muhammad Taufiqurrachman (2020)
3.	Kesukaran belajar dengan menggunakan teknologi baru	K Gillett-Swan J (2017) Favale, T., Soro, F., Trevisan, M., Drago, et.al (2020). Beggs, Thomas A.(2000) Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L., Anthony, A. (2016) Coverdale-Jones, T. (2000) Hampel, R. & Stickler, U. (2005) Wang, C.h. (2004). Zhu, X., Liu, J. (2020).
4.	Kesukaran untuk fokus	Stoessel, K., Ihme, T. A., Barbarino, M. L., Fisseler, B., & Stürmer, S. (2015). Elsa Rosalina, Nasrullah Nasrullah, Eka Puteri Elyani (2020)
5.	Kesukaran menguruskan masa	Susan L. Miertschin, Carole E. Goodson, Barbara Louise Stewart (2015) Shepperd (2002)

6. Merasa terasing	Fry et al. (2003) Wagner, E.D., & Reddy, N. L. (1999). Shivangi Dhawan (2020) Nicholas Croft, Alice Dalton & Marcus Grant (2010) Waller, V., (2001) Bonk, C. J. (2002).
-

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Pengkaji telah menemubual 16 orang pelajar dan berikut adalah diantara dapatan temubual yang diperolehi. Hasil temubual dibawah merupakan temubual bersama Pelajar 1, pelajar 4, Pelajar 5 dan pelajar 16. Ianya merupakan sebahagian hasil temubual pelajar yang memilih kelas secara gabungan (antara *synchronous* dan *asynchronous*).

Pelajar 1;

“Saya lebih memilih kelas gabungan kerana bagi kelas segerak, saya lebih memahami kursus yang diajar manakala kelas secara tidak segerak dapat membantu saya dalam mengulang kaji apa yang telah diajar menggunakan nota-nota yang telah dikongsikan oleh pensyarah”.

Pelajar 4;

“Saya memilih kelas gabungan antara segerak dan tidak segerak adalah lebih baik. Dalam kelas tidak segerak, ia menyimpan video pembelajaran dan saya dapat mendengar dengan berulang kali”.

Pelajar 5;

“Pada pendapat saya, saya lebih memilih kepada no 3 iaitu kelas gabungan mempunyai kebaikan dan membuatkan saya lebih faham untuk mempelajari topik yang diajar oleh pensyarah”.

Pelajar 16;

Saya lebih suka kaedah gabungan antara segerak dan tidak segerak. Ini kerana ianya mudah dan senang, bila kelas segerak saya boleh kemukakan soalan secara langsung, manakala kelas tidak segerak pula memberikan kemudahan untuk saya mendapatkan nota dan menghantar tugas yang diberikan”.

Manakala, berikut adalah hasil temubual bersama pelajar 3, pelajar 12 dan pelajar 15, yang memilih kelas *asynchronous* sebagai pilihan.

Pelajar 3;

“Bagi saya kelas secara tidak segerak adalah lebih baik kerana kita dapat lebih memahami apa yang diterangkan dan diajar oleh pensyarah dengan mudah. Jika secara live (segerak), susah untuk kita berkomunikasi dan mengambil masa agak lama dan apabila internet lambat seseorang pelajar tidak akan dapat faham apa yg pensyarah terangkan kerana tersekat-sekat. Ini pandangan saya”.

Pelajar 12;

“Saya lebih suka kelas secara tidak segerak kerana apabila kelas telah habis saya masih mempunyai nota² berdasarkan apa yang pensyarah berikan kepada kami. Selain itu, saya juga akan mudah faham apa yang diajar kerana saya dapat melihat lebih banyak kali video yang dihantar berbanding kelas secara segerak (live)”.

Pelajar 15;

“Saya memilih kelas tidak segerak. Saya akan buka semula WhatsApp dan scroll balik sahaja maklumat tersebut. CIDOS juga memudahkan saya kerana terdapat nota untuk dibaca serta latihan untuk mengukuhkan kefahaman saya”.

Akhir sekali adalah hasil temubual bersama Pelajar 2 yang memilih kelas *synchronous* sebagai pilihan.

Pelajar 2;

“Saya lebih sukakan kelas segerak kerana saya dapat bertanyakan soalan dan dijawab terus oleh pensyarah”. Kelas ini juga membuatkan saya tidak merasa terasing”.

Melalui hasil temubual tersebut, seramai 12 orang pelajar (76%) telah untuk memilih kaedah gabungan (*synchronous* dan *asynchronous*). Manakala, seramai 1 orang pelajar (6%) memilih kaedah secara *synchronous* sahaja dan seramai 3 orang pelajar (18%) memilih kaedah secara *asynchronous* sahaja. Ini menunjukkan, kebanyakan pelajar lebih cenderung memilih kelas gabungan antara *synchronous* dan *asynchronous*. Kaedah gabungan antara *synchronous* dan *asynchronous* dilihat saling melengkapi antara satu sama lain. Sebagai contohnya, pensyarah boleh menyampaikan isi kandungan secara ‘gambaran secara menyeluruh’ dengan menunjukkan contoh-contoh yang mudah difahami semasa kelas secara *synchronous* dijalankan, baki masa yang ada boleh digunakan untuk pendekatan secara *asynchronous* untuk kefahaman yang lebih mendalam dan contoh-contoh yang lebih banyak untuk rujukan pelajar.

4. KESIMPULAN

Kesimpulannya, berdasarkan kajian yang dilakukan didapati isu dan cabaran utama terhadap pembelajaran secara atas talian adalah masalah kemudahan teknologi maklumat dan capaian internet di kalangan pelajar, kesediaan pelajar untuk belajar, pengurusan masa serta motivasi intrinsik pelajar. Kesan-kesan ini akan mempengaruhi sikap, motivasi dan kecekapan sendiri pelajar di dalam pembelajaran secara atas talian. Didapati juga, kaedah gabungan antara *synchronous* dan *asynchronous* merupakan kaedah terbaik kerana ianya saling lengkap-melengkapi antara satu sama-lain dan bermanfaat dan memberikan lebih fleksibiliti kepada pelajar serta mendorong mereka untuk menguruskan masa secara lebih efektif. Dicadangkan agar lebih banyak penyelidikan dijalankan bagi menentukan kesan pembelajaran dalam talian termasuk keberkesanan pembelajaran dalam talian, kesan penggunaan gajet secara berlebihan, masalah kesediaan dan emosi pelajar, pendekatan proaktif para pendidik dalam menangani pdp secara atas talian, masalah infrastruktur teknologi maklumat dan sebagainya. Ia adalah untuk memantapkan pemahaman dan kesediaan khususnya kepada para pendidik bagi mengatur strategi terbaik dalam mendepani cabaran pembelajaran secara atas talian ini.

RUJUKAN

- A. Strauss and J. Corbin. (1990). *Qualitative Research; Grounded Theory Procedure and Techniques*. London: Sage Publication, hal. 19.
- Alexander, S. (2001) E-learning developments and experiences . *Education and Training* 43 (4/5):240-248 June 2001, https://www.researchgate.net/publication/235279231_E-learning_developments_and_experiences DOI:10.1108/00400910110399247
- Alzahrani, M. G. (2017). The effect of using online discussion forums on students' learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology*
- Andi Wahyu Irawan, Dwisona, Mardi Lestari (2020) Psychological Impacts of Students on Online Learning During the Pandemic COVID-19. *Jurnal Bimbingan dan Konseling (E-Journal)*
- Anna Ya Ni, Montgomery Van Wart, Pamela Medina, Kimberly Collins, Ernest Silvers & Hang Pei (2021) A profile of MPA students' perceptions of online learning: What MPA students value in online education and what they think would improve online learning experiences, *Journal of Public Affairs Education*, 27:1, 50-71, DOI: 10.1080/15236803.2020.1820288
- Beggs, Thomas A.(2000) Influences and Barriers to the Adoption of Instructional Technology. *Proceedings of the Mid-South Instructional Technology Conference* (Murfreesboro, TN April 9-11, 2000); see IR 020 383. <http://www.mtsu.edu/~itconf/proceed00/beggs/beggs.htm>. Best, J. & Kahn, J. V.(1998). *Research in education*. 8th edition Needham Heights, MA: Allyn & Bacon
- Bonk, C. J. (2002). Online training in an online world. *USDLA Journal* - ISSN 1537-5080 Vol. 16 : No. 3 . <http://www.publicationshare.com/>.
- Cahyani, Adhetya, Iin Diah Listiana, and Sari Puteri Deta Larasati. 2020. "Motivasi Belajar Siswa SMA Pada Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19". *IQ (Ilmu Al-qur'an):Jurnal Pendidikan Islam* 3 (01), 123-40. <https://doi.org/10.37542/iq.v3i01.57>
- Colleen Halupa (2016) *Risks: The Impact Of Online Learning And Technology On Student Physical, Mental, Emotional, And Social Health*. November 2016. *International Technology, Education and Development Conference*. DOI:10.21125/iceri.2016.0044
- Coverdale-Jones, T. (2000) *The Use of Video-Conferencing As a Communication Tool for Language Learning: Issues and Considerations*". *IALLT Journal of Language Learning Technologies*, vol. 32, no. 1, Apr. 2000, pp. 27-40, doi:10.17161/iallt.v32i1.8308.
- Curtis, D., Lawson, M. J (2001) Exploring collaborative online learning. *Journal of Asynchronous Learning Network* 5(1) DOI:10.24059/olj.v5i1.1885. https://www.researchgate.net/publication/228714854_Exploring_collaborative_online_learning
- Elsa Rosalina, Nasrullah Nasrullah, Eka Puteri Elyani (2020) Teacher's Challenges Towards Online Learning In Pandemic Era. *LET (Linguistics, Literature, And Language Teaching)* <http://jurnal.uinantasari.ac.id/index.php/let/index>. DOI: <http://dx.doi.org/10.18592/let.v10i2.4118>

- Eric Sheppard (2009). The Spaces and Times of Globalization: Place, Scale, Networks, and Positionality. *Economic Geography* Volume 78, Issue 3 p. 307-330 Wiley online library. First published: 16 February 2009, <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2002.tb00189>
- Favale, T., Soro, F., Trevisan, M., Drago, I., Mellia, M. (2020). Campus traffic and e-Learning during COVID-19 pandemic. *Computer Networks*, 176, 107290. Google Scholar | Crossref
- Fry, H., Ketteridge, S., Marshall, S. (2009) *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. Enhancing Academic Practice* Third edition ISBN 13: 978-0-415-43463-8 (hbk)
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L., Anthony, A. (2016) Teaching and Learning with ICT Tools: Issues and Challenges from Teachers' Perceptions. *MOJET: Malaysian Online Journal of Educational Technology*, Volume 4, Issue 2 (38-57)
- Hampel, R. & Stickler, U. (2005) New skills for new classrooms: Training tutors to teach languages online, *Computer Assisted Language Learning*, vol. 18, no. 4, pp. 311-326.
- Hartanto, Wiwin. Penggunaan E-Learning Sebagai Media Pembelajaran (2016) *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, [S.l.], v. 10, n. 1, nov. 2016. ISSN 2548-7175. Available at: <<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPE/article/view/3438>>
- Hidayat, D., & Noeraida, N. (2020). Pengalaman Komunikasi Siswa Melakukan Kelab Online Selama Pandemi Covid – 19. *JIKE: Jurnal Ilmu Komunikasi Efek*, 3(2), 172-182. <https://doi.org/10.32534/jike.v3i2.1017>
- Juwairiah Mustapah, Roslinda Rosli (2021) Tahap Kepuasan Pembelajaran Matematik Atas Talian Semasa Pandemik COVID-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, Volume 6, Issue 4, (page 1 - 20), 2021 DOI: <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i4.752>
- Khasanah, D. R. A. U., Pramudibyanto, H., & Widuroyekti, B. (2020). Pendidikan Dalam Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Sinestesia*, 10(1), 41-48. Retrieved from <https://sinestesia.pustaka.my.id/journal/article/view/44>
- K Gillett-Swan J (2017) The Challenges of Online Learning: Supporting and Engaging the Isolated Learner . *Journal of Learning Design* 10(1):20 DOI:10.5204/jld.v9i3.293
- Maila D.H. Rahiem (2020) The Emergency Remote Learning Experience of University Students in Indonesia amidst the COVID-19 Crisis. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.6.1>
- Majed Gharmallah Alzahrani (2017) The Effect of Using Online Discussion Forums on Students' Learning. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – January 2017, volume 16 issue 1
- Makhtar, N. N., Rosli, S. N. A., & Taha, H. (2021). Kesan Jenis Pembelajaran Dalam Talian Terhadap Sikap, Motivasi Dan Pencapaian Pelajar Bagi Subjek Fizik. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(1), 60-76. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol9.1.6>

- Modili, C. ., & Abdul Karim , H. . (2020). Representasi Belia Dalam Media Massa: Youth Representation In Mass Media. Jurnal Gendang Alam (GA). <https://doi.org/10.51200/ga.vi.2512>
- Muniroh Hamat, Siti Balqis Mahlan, Ch'ng Pei Eng (2020). Adaptasi Pengajaran Dan Pembelajaran Secara Maya Dalam Kebiasaan Baharu Semasa Pandemik Covid-19. SIG: e-Learning@CS eISBN : 978-967-0841-88-5 Najmul Hasan and Yukun Bao Impact of “e-Learning crack-up” perception on psychological distress among college students during COVID-19 pandemic: A mediating role of “fear of academic year loss”. Elsevier Public Health Emergency Collection. Child Youth Serv Rev. 2020 Nov; 118: 105355.
- Ngampornchai, A., Adams, J. Students' acceptance and readiness for E-learning in Northeastern Thailand. Int J Educ Technol High Educ 13, 34 (2016). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0034-x>
- Nicholas Croft, Alice Dalton & Marcus Grant (2010) Overcoming Isolation in Distance Learning: Building a Learning Community through Time and Space, Journal for Education in the Built Environment, 5:1, 27-64, DOI: 10.11120/jebe.2010.05010027
- Nor Fauziana binti Mohd Salleh (2020) Pandemik Coronavirus (Covid-19): Pembelajaran Dan Pengajaran Secara Atas Talian Suatu Keperluan Di Malaysia. From <https://www.researchgate.net/publication/342886967>
- Wei Boon Quah (2020) Pandemik Covid-19 : Mempercepatkan Pelaksanaan Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Talian (Pdpt) Di Kolej Komuniti: Isu & Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pensyarah Dan Pelajar. TVET Think Big V4 (pp.199-209) : Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Kajian Keberkesanan Alat Bantu Mengajar Papan Pengukuran Elektrik (EMB) dalam Amali Kursus Pengukuran

Ct Salwanee Bahayahkhi^{*1}, Wee Siuw Sia¹, Suriati Ramle¹, Nur Sabrina Balqis Roslay²

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, 16450 Kota Bharu, Kelantan

***Corresponding author Email:** salwanee@psmza.edu.my

Abstract

Pengukuran kuantiti elektrik adalah asas kepada cabang yang terdapat dalam bidang kejuruteraan elektrik. Kuantiti elektrik terdiri daripada elemen arus, voltan dan kuasa. Selain menggunakan kaedah pengiraan secara melalui teori elektrik, kuantiti elektrik juga diukur menggunakan kaedah pengukuran secara praktikal menggunakan meter pengukur. Latihan amali dalam makmal penting untuk meningkatkan kecekapan pelajar secara praktikal dalam mengukur kuantiti elektrik. Namun, apabila pelajar tidak dapat menguasai kemahiran pengukuran kuantiti elektrik dengan baik, pengukuran dengan tepat tidak dapat dikeluarkan dan mempengaruhi hasil akhir amali untuk diinterpretasi dengan teori yang telah diajar. Bagi meningkatkan penguasaan pelajar dalam pengukuran kuantiti elektrik, papan pengukuran elektrik (EMB) dihasilkan. Terdapat lima litar pengukuran voltan dan arus serta satu litar pengukuran kuasa dipasang pada papan EMB untuk membolehkan pelajar mengukur terus bacaan voltan, arus dan kuasa tanpa perlu mengambil masa memasang litar dan mengelakkan kecuai pada pemasangan litar. Pelajar juga boleh mengubah nilai masukan bekalan kuasa bagi membaca nilai voltan dan arus dalam pelbagai julat. Pelajar dapat menjimatkan masa sebanyak 76.49% dengan menggunakan EMB daripada menggunakan kaedah yang biasa dilakukan sebelum ini iaitu dengan memasang litar pada *breadboard* untuk mengukur nilai voltan dan arus. Pelajar juga dapat meningkatkan kemahiran membaca meter pengukuran apabila melakukan pengukuran nilai voltan, arus dan kuasa dengan menggunakan EMB. Hasilnya dapat dilihat dengan kenaikan peratus CLO2P iaitu CLO yang digariskan untuk menilai pencapaian amali pelajar bagi ketiga program diploma yang ditawarkan. Kaedah ini menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam makmal lebih interaktif serta meningkatkan motivasi pelajar untuk lebih mendalami peralatan pengukuran elektrik.

Kata Kunci: Arus, Voltan, Kuasa, EMB, Pengukuran

1. PENGENALAN

Teori litar elektrik adalah teori asas kepada semua cabang yang terdapat dalam bidang kejuruteraan elektrik. Teori ini menjadi pemula kepada mana – mana pelajar yang ingin menceburi bidang kejuruteraan elektrik. Antara konsep asas di dalam teori litar yang perlu dikuasai pelajar ialah cas, arus, voltan, kuasa dan tenaga. Nilai kuantiti elektrik secara teori boleh didapati menggunakan beberapa formula seperti Hukum Ohm, Kirchhoff dan banyak lagi. Selain itu, semua elemen ini juga adalah kuantiti yang boleh diukur menggunakan alat pengukuran (Alexander & Sadiku, 2013). Pengukuran adalah proses untuk menentukan jumlah, darjah atau kapasiti secara perbandingan dengan piawaian yang telah diperakui dalam unit sistem yang digunakan bagi mendalami sesuatu pengetahuan dalam bidang yang dikaji (Kalsi, 2012). Meter pengukuran dibina daripada olahan pergerakan kecil arus pada lingkaran gegelung motor dalam medan magnet statik., pesongan jarum penunjuk akan menunjukkan tahap pengukuran yang dibuat. Voltmeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur perbezaan potensi pada dua titik dalam litar elektrik, manakala ammeter adalah alat pengukur untuk mengukur arus dalam litar. Seterusnya wattmeter adalah meter kuasa untuk mengukur jumlah kuasa yang digunakan. Gabungan voltmeter dan ammeter dengan beberapa elemen

untuk mengukur kuantiti asas elektrik dikenali sebagai multimeter (Azura., Khetijah., & Munirah, 2016). Pada multimeter terdapat pelbagai skala julat bacaan untuk digunakan bagi mendapatkan pelbagai nilai kuantiti elektrik.

Pelajar semester satu Diploma Kejuruteraan Elektrik terdiri daripada pelbagai latar belakang Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) kerana syarat kemasukan ke politeknik konvensional memerlukan lulus matapelajaran Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris dan Sejarah serta kepujian dalam tiga matapelajaran lain termasuk Matematik, matapelajaran Sains/Teknikal/Vokasional dan satu matapelajaran lain yang belum diambilkira kepujiannya (JPPKK, 2021). Kepelbagaian latar belakang SPM pelajar semester satu menyebabkan tahap kemahiran terhadap penggunaan multimeter kurang memuaskan kerana pengetahuan sedia ada pelajar berada pada tahap sederhana (Ainul., Rosmawati., & Aizura., 2014)

Oleh itu, pada semester satu pelajar didedahkan mengenai teori asas elektrik dan pemasangan litar pada kursus DET10013 Electrical Technology. Manakala, pada kursus DEE10013 Measurement Devices pula pelajar akan belajar mengenai pengukuran elemen elektrik iaitu arus, voltan dan kuasa dengan menggunakan meter pengukur yang bersesuaian sebagai asas kepada pelajar untuk meneruskan pengajian peringkat diploma sepanjang enam semester dalam bidang kejuruteraan elektrik

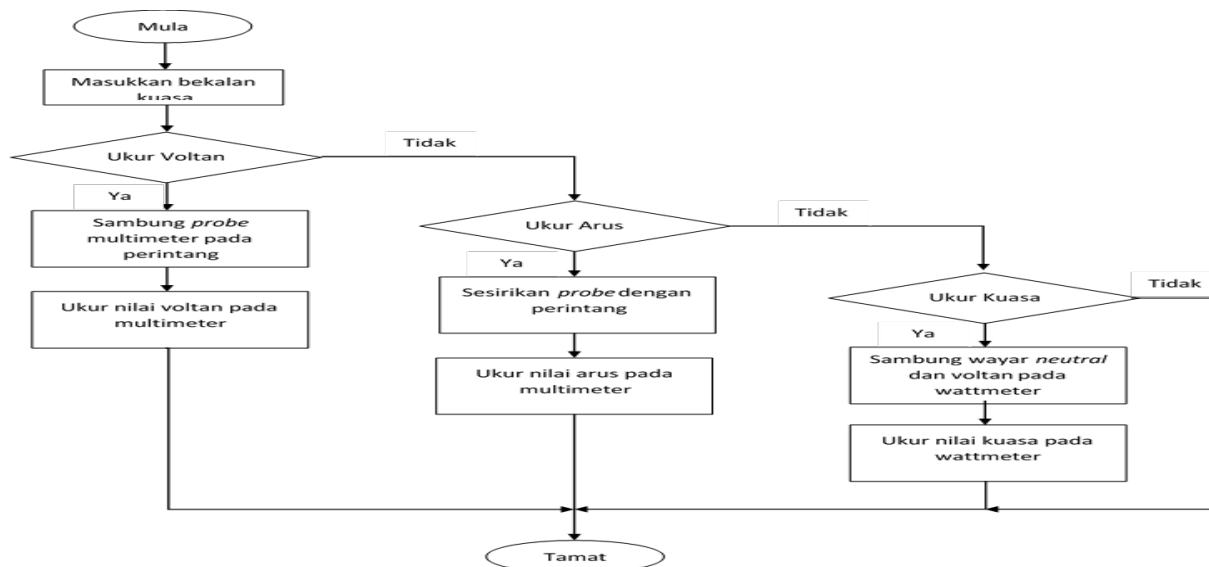
Perbezaan latar belakang SPM ini menyebabkan sesetengah pelajar tidak mempunyai pengetahuan berkenaan asas elektrik. Masalah yang biasa dihadapi oleh pelajar dalam menjalankan amali antaranya kecuaiannya semasa sambungan litar yang boleh menyebabkan litar pintas. Situasi ini menyebabkan kerosakan pada meter pengukur. Selain itu, kekangan masa pensyarah dan pelajar kerana pensyarah perlu mengambil masa yang lama untuk menerangkan sambungan litar dan penggunaan *breadboard*. Keadaan ini menyebabkan pelajar tidak sempat memahirkan diri membaca meter pengukur dengan nilai voltan dan arus dari perintang yang berbeza nilai dan julat.

Oleh itu, bagi mengatasi masalah yang dihadapi beberapa objektif telah digariskan dalam pembinaan EMB antaranya adalah untuk menjimatkan masa pelajar dalam membuat penyambungan litar pada papan reka. Selain itu, pembinaan EMB adalah untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam mengukur tiga elemen asas elektrik iaitu arus, voltan dan kuasa menggunakan meter pengukur

2. METODOLOGI KAJIAN

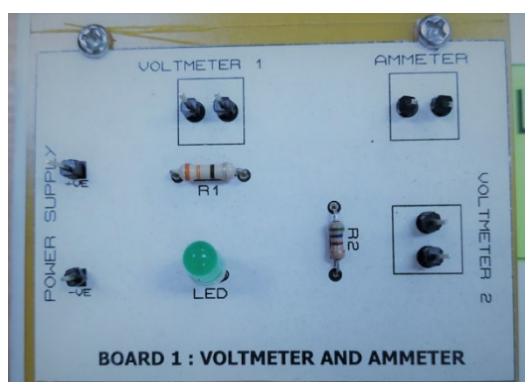
EMB ini dibina menggunakan papan plywood berketebalan 1cm dengan dimensi tinggi 5cm x panjang 30cm x lebar 25cm terdiri daripada 2 bahagian utama iaitu bahagian pertama terdapat 5 litar untuk mengukur arus dan voltan manakala bahagian kedua pula, untuk mengukur kuasa. EMB menggabungkan elemen elektrik arus, voltan dan kuasa pada satu papan supaya pengukuran dapat dilakukan serentak seperti dalam carta alir Rajah 1 di bawah.

e ISBN 978-967-2099-72-7

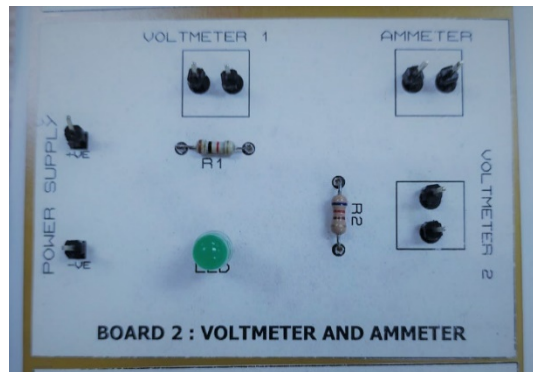


Rajah 1: Carta Alir Penggunaan EMB

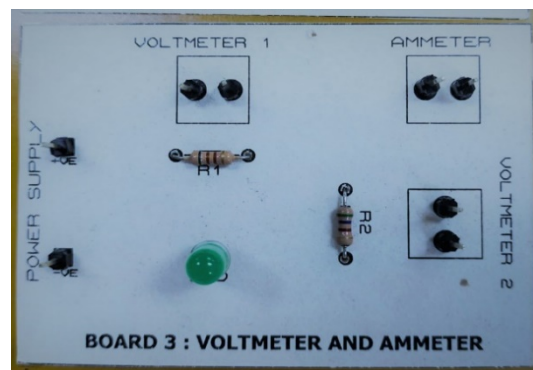
Pada bahagian 1 terdapat litar yang mempunyai perintang dengan sambungan secara sesiri dan selari dipasang pada permukaan EMB untuk mengukur nilai voltan dan arus yang berbeza. Nilai perintang tersebut adalah seperti Rajah 2,3,4,5, dan 6. Kepelbagaian litar yang terdapat dalam EMB ini membolehkan pelajar mengolah nilai masukan bekalan kuasa untuk membaca julat voltan yang berbeza pada perintang menggunakan Voltmeter. Begitu juga dengan nilai arus dibaca menggunakan Ammeter apabila sambungan probe Ammeter di sesirikan bagi mengukur nilai arus pada litar EMB. Rajah 7 pula menunjukkan litar untuk mengukur kuasa menggunakan Wattmeter. Gabungan litar pada bahagian 1 dan 2 pada satu papan EMB adalah seperti dalam Rajah 8 di bawah.



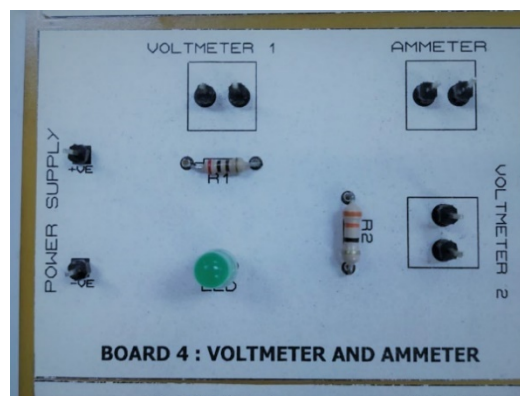
Rajah 2: Litar pertama pada EMB - 33Ω dan 560Ω



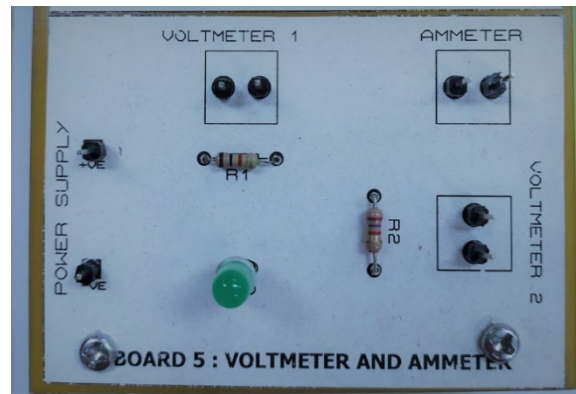
Rajah 3: Litar kedua pada EMB – $1\text{k}\Omega$ dan 620Ω



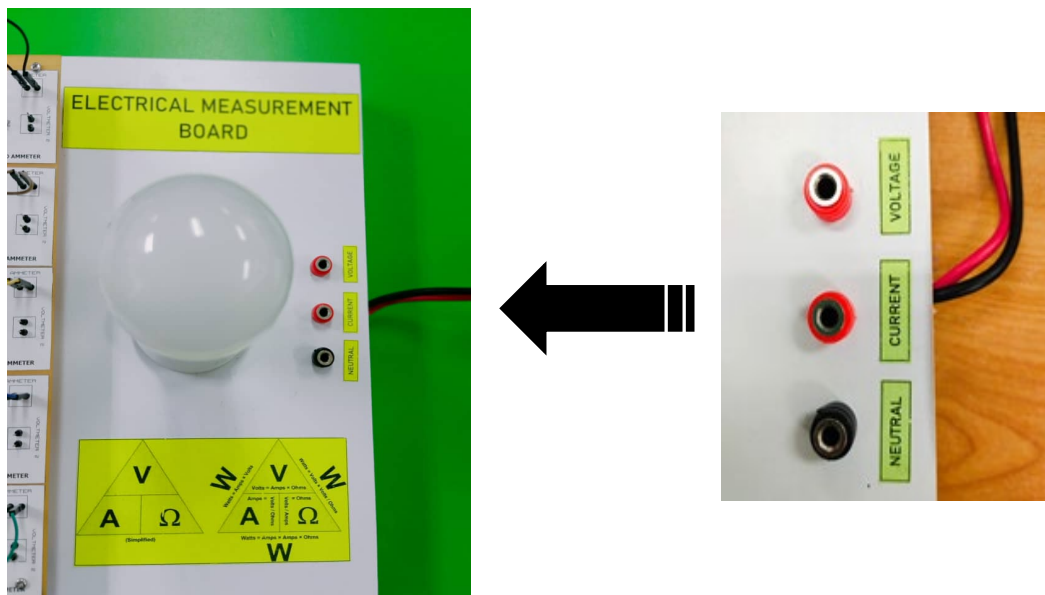
Rajah 4: Litar ketiga pada EMB - 510Ω dan 560Ω



Rajah 5: Litar keempat pada EMB - 20Ω dan 33Ω



Rajah 6: Litar kelima pada EMB - $1k\Omega$ dan $2.7k\Omega$



Rajah 7: Litar keenam pada EMB digunakan untuk mengukur kuasa



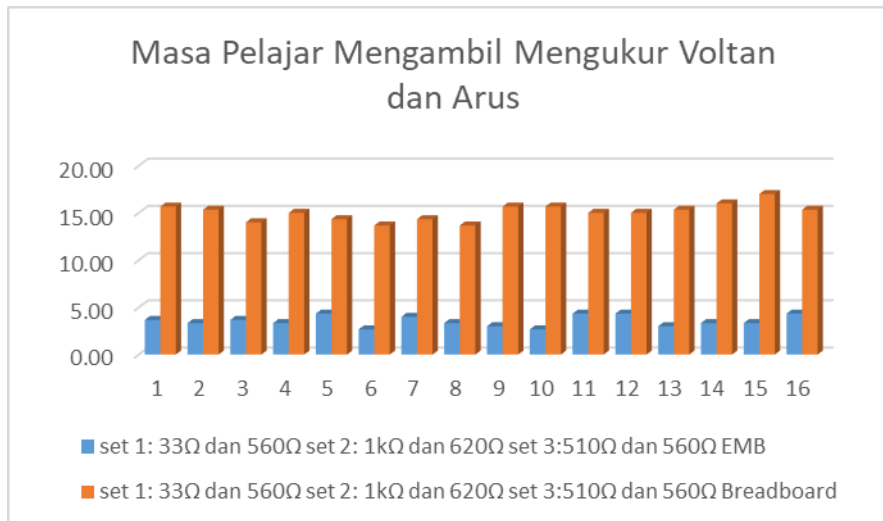
Rajah 8: Papan Pengukuran Elektrik - *Electrical Measurement Board (EMB)*

3. ANALISA DAPATAN DAN PERBINCANGAN

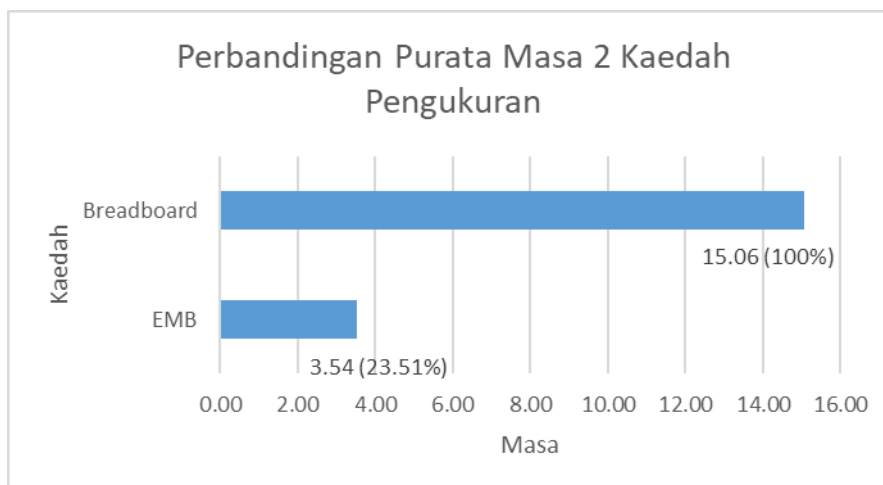
Terdapat dua faktor yang telah dipertimbangkan bagi menilai keberkesanan kepada EMB iaitu dari segi penjimatan masa untuk membuat penyambungan litar dan meningkatkan kemahiran pelajar di analisa melalui pencapaian pada penilaian amali yang di gariskan pada *Course Learning Outcome* (CLO2P). Hasil analisa dihuraikan dalam analisa dan perbincangan dibawah

3.1 Penjimatan masa

Satu tinjauan telah dilakukan kepada 16 orang pelajar semester 1 sesi Jun 2020 sebagai sampel kajian dimana, pelajar diberikan 3 set perintang berbeza nilai iaitu set 1: 33Ω dan 560Ω , set 2: $1k\Omega$ dan 620Ω dan set 3: 510Ω dan 560Ω . Pada sesi pertama pelajar menyambung litar menggunakan *breadboard* bagi mengukur nilai voltan dan arus. Pada sesi kedua, pelajar menggunakan EMB bagi mengukur bacaan nilai arus dan voltan. Masa pelajar mengambil ukuran bagi ketiga set perintang dicatat bagi mendapatkan perbezaan penggunaan kedua kaedah tersebut.



Rajah 9: Masa yang diambil Pelajar Menggunakan Dua Kaedah Pengukuran

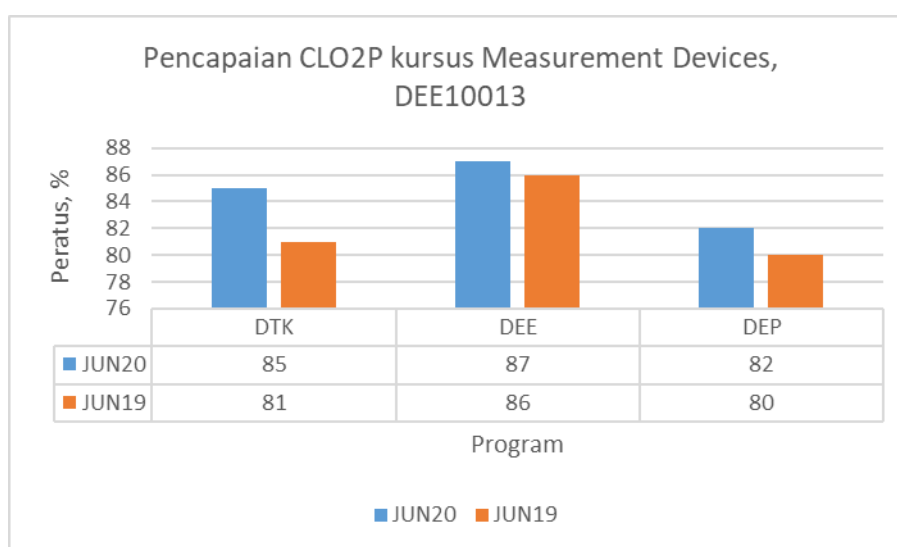


Rajah 10: Perbandingan Purata Masa dalam Dua Kaedah Pengukuran

Berdasarkan Rajah 9, graf menunjukkan pelajar lebih cepat mendapatkan nilai bacaan arus dan voltan menerusi kaedah pengukuran menggunakan EMB berbanding kaedah memasang litar menggunakan *breadboard*. Rajah 10 menunjukkan purata masa bagi 3 set nilai perintang yang diambil pelajar untuk mendapatkan nilai bacaan arus dan voltan menggunakan dua kaedah yang ditentukan. Penggunaan EMB menjimatkan 76.49% masa pelajar berbanding kaedah pemasangan litar secara *breadboard*. Oleh itu, dengan menggunakan EMB pelajar berpeluang mengukur lebih banyak julat elemen elektrik dalam litar, ini secara tidak langsung dapat memahirkan mereka dengan penggunaan meter pengukur.

3.2 Peningkatan Kemahiran

Kursus Pengukuran (*Measurement*) - DEE10013 ini merupakan kursus asas bagi tiga program diploma kejuruteraan elektrik yang ditawarkan oleh Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Keperluan *Course Learning Outcome* (CLO2P) kursus ini memerlukan pelajar melakukan penentuan meter dan menggunakan teknik pengukuran yang betul dengan menggunakan peralatan pengukuran yang bersesuaian (Course Information, 2019). Proses penilaian CLO2P dibuat melalui aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP) semasa amali. Oleh itu, bagi melihat keberkesanan EMB perbandingan pencapaian CLO2P antara dua semester iaitu semester sebelum EMB digunakan: sesi Jun 19 dan selepas EMB digunakan: Sesi Jun 20 pada amali kursus Pengukuran (*Measurement*) - DEE10013 dianalisa.



Rajah 11: Peratusan pencapaian CLO2P pelajar sesi Jun 20 dan Jun 19. (Unit Peperiksaan PSMZA, 2020)

Berdasarkan Rajah 11 terdapat peningkatan terhadap peratus pencapaian CLO2P pada ketiga - tiga program diploma kejuruteraan elektrik yang ditawarkan di politeknik ini selepas penggunaan EMB diperkenalkan kepada pelajar. Program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) (DTK) mencatatkan kenaikan CLO2P sebanyak 4%, Program Diploma Kejuruteraan Elektronik dan Elektronik (DEE) mencatatkan kenaikan CLO2P sebanyak 1% dan Program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komunikasi) (DEP) mencatatkan kenaikan CLO2P sebanyak 2% pada semester Sesi Jun 20 berbanding semester sebelumnya.

4. KESIMPULAN

Pembinaan EMB ini signifikan kepada proses PdP khasnya dalam amali kursus Pengukuran kerana dapat menjimatkan masa pelajar dalam mengukur nilai voltan, arus dan kuasa berbanding dengan kaedah sebelum ini pelajar perlu memasang litar pada *breadboard* kerana litar pada EMB telah siap terpasang. Hasilnya juga dapat meningkatkan kemahiran pelajar dalam mengukur nilai voltan, arus dan kuasa dalam pelbagai julat pada meter pengukur

kerana kemahiran ini sangat penting bagi mengelakkan pelajar memberikan bacaan nilai voltan, arus dan kuasa yang salah untuk diadaptasi oleh pihak lain.

Langkah penambahan ini diharap dapat membantu pensyarah dan pelajar menggunakan kaedah alternatif untuk menjadikan pembelajaran lebih interaktif. Secara keseluruhannya, pembinaan EMB dapat memberi impak positif kepada proses pembelajaran dan pengajaran dalam amali berkaitan pengukuran meter. Namun begitu, penambahbaikan masih lagi boleh dilakukan pada EMB ini dengan menambah fungsi pengukuran nilai kuantiti elektrik lain seperti frekuensi dan amplitud bagi membolehkan pengukuran dilakukan pada satu gajet.

PENGHARGAAN

Setinggi terima kasih kepada semua pensyarah dan pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin yang terlibat dalam menjayakan projek papan pengukuran elektrik (EMB) ini. Segala kerjasama yang diberikan amat dihargai.

RUJUKAN

- Ainul Azniza., A.Z, Rosmawati., & J, Aizura, A.B (2014). Kajian Penggunaan Multimeter Terhadap Kompetensi Pelajar di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Merlimau. ISBN 978-979-17047-5-5. <http://repository.polman-bandung.ac.id/publikasi-view-PBL-201809-0082>
- Alexander, K.C., & Sadiku, M (2013). Fundamentals of Electric Circuit (5th ed). McGraw Hill.
- Course Information (2019). DEE10013 Measurement Devices. Version: 230419_1_Effective: June2019. (pp.1-2). Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti
- H.S Kalsi. (2012). Electronic Instrumentation (3rd). New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti. (2021, Januari). Program diploma yang ditawarkan di Politeknik. <http://www.mypolycc.edu.my/index.php/program/sepenuh-masa/diploma/politeknik>
- Nor Azura Osman, Khetijah Samat, Munirah Md Nujid (2016). Measurements (1st), Oxford Fajar.

Unjuran Stereografik Dalam Kestabilan Cerun Batuan- Polemik Masalah Kejuruteraan Awam Berbantu Ilmu Mantik Geologi

Mohd Yuzha Bin Usoff*, Hamidah Bt Zakaria

Civil Engineering Department, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: yuzhapsis@gmail.com

Abstrak

Kajian yang dilakukan ini adalah bertujuan untuk mengaplikasi kaedah unjuran stereografik (*stereographic projection*) dalam kestabilan cerun batuan. Kaedah unjuran stereografik ini lahir dari ilmu mantik Geologi yang mengkhususkan kepada kajian mengenai batuan massa dan bentuk sfera bumi kepada satah planar. Pengaplikasian kaedah ini diterapkan dalam menyelesaikan masalah struktur kejuruteraan awam bagi mendapatkan sudut potongan terbaik (*best slope angle*) dalam mengatasi kegagalan cerun di kawasan kajian di Kg. Lubuk Mandi, Rusila, Marang, Terengganu. Cerun batuan ini merupakan potongan bukit batu dari aktiviti pelombongan emas, namun aktiviti pelombongan emas telah lama dihentikan. Semasa kajian ini dijalankan ianya telah mengalami kegagalan 50% permukaannya. Formasi cerun ini adalah dari gabungan dari batu-batu lembut (*soft rocks*) dan keras (*hard rock*) yang berada dalam pelbagai orientasi (*strike*) dan sudut (*dip*) permukaan kekar (*joint*) dan tekstur yang tidak sekata. Selain itu, terdapat juga sedikit mineral lain iaitu tanah granular ($c = 0$) dan tanah jelek ($\phi = 0$) yang saling memenuhi sebahagian lompong (*void*) batuan ini. Semasa pembinaan cerun ini, sudut potongan dibuat pada anggaran $\pm 70^\circ$. Melalui kajian yang dijalankan (Unjuran Stereografik), cerun ini mengalami kegagalan jenis baji (*wedge failure*). Cerapan data bearing jurus (*strike*) dan sudut junam (*dip*) diambil dilapangan sebanyak 30 koordinat dengan menggunakan alat klinometer (*clinometer*). Hasil analisis data, sudut potongan yang terbaik adalah 65° dengan bearing jurus 153°U . Keputusan ini dibuat berdasarkan keadaan penompakan titik polar pada plotan stereoplot.

Kata Kunci: Unjuran Stereografik, Cerun Batuan, Kekal, Titik Polar, Bearing Jurus, Sudut Junam

1. PENGENALAN

Proses pembangunan adalah salah satu daripada aktiviti manusia yang telah menyebabkan perubahan guna tanah yang ketara dan banyak kawasan baharu terpaksa dibuka bagi menampung jumlah pertambahan penduduk. Hutan-hutan semulajadi yang menghijau di negara kita kini telah bertukar status menjadi hutan batu. Disebabkan faktor ini, banyak kawasan berbukit terpaksa dipotong atau ditambak dan cerun buatan terpaksa dibina. Kawasan sebegini menghadapi risiko tanah runtuh akibat dari ketidakstabilan cerun tersebut yang boleh dikaitkan dengan pelbagai faktor terutama selepas hujan lebat.

Ketidakstabilan cerun seperti hakisan dan kegelinciran terjadi apabila daya yang berkecenderungan menyebabkan pergerakan di sepanjang mana-mana permukaan cerun adalah lebih tinggi daripada daya kerintangan ricih bahan tersebut di samping aktiviti yang menyebabkan pengurangan kekuatan dan kenaikan tegasan dalam bahan cerun (Bromhead, 1992).

Kajian ini tertumpu pada penerapan elemen-elemen ilmu geologi dalam proses menyelesaikan masalah pembinaan struktur kejuruteraan awam. Lebih tepat, kajian ini tertumpu pada mengaplikasikan kaedah unjuran stereografik (*stereographic projection*) dalam penilaian awal kestabilan suatu pengorekan permukaan cerun batuan.

Matlamat utama kajian ini adalah untuk mencadangkan sudut potongan terbaik bagi kawasan yang dipilih selain itu, pemerhatian dan perbincangan akan dibuat mengenai kegagalan baji (*wedge*), tumbang (*toppling*), rayapan (*circular*) dan satah (*plane*).

1.1 Kolaborasi Antara Dua Disiplin Ilmu

Kolaborasi antara dua disiplin ilmu ini (kejuruteraan awam dan geologi) amat bertepatan dan saling lengkap dan melengkapi umpama peribahasa “bagai aur dengan tebing”. Bidang tujuh kejuruteraan awam adalah melibatkan kajian kestabilan struktur binaan, asas bagi sesebuah binaan dan kajian sifat dan kelakuan tanah apabila dikenakan beban (geoteknik). Manakala kajian mengenai batuan tidak disentuh dengan meluas memandangkan ianya satu teras ilmu yang besar dan tersendiri. Oleh itu dalam mendepani masalah seperti cerun batuan, kepakaran dan tafsiran ahli geologi amat diperlukan. Selain dari untuk meramalkan bearing jurus (*strike*) dan sudut junam (*dip*) satu kawasan berbatu, keadah ini digunakan untuk menentukan sudut Crystalllographic dalam suatu batuan massa.

Oleh itu, secara intuitif (gerak hati), unjuran stereografik adalah cara untuk menggambarkan sfera sebagai satah, dengan beberapa kompromi yang tidak dapat dielakkan. Kerana sfera dan satah muncul dalam banyak bidang seperti matematik dan aplikasinya, begitu juga unjuran stereografik; ia dapat digunakan dalam pelbagai bidang termasuk analisis kompleks, kartografi, geologi, kejuruteraan awam dan fotografi. Secara praktisnya, unjuran dilakukan berbantu perisian komputer atau dengan kaedah manual (pensil dan kertas surih) menggunakan sejenis kertas grafik khas yang disebut jaring stereografi, diringkaskan menjadi stereonet, atau jaring Wulff (wikipedia, 2021).

1.2 Latarbelakang Kajian

Penilaian dalam menentukan kestabilan pemotongan sesuatu cerun adalah melibatkan kaedah unjuran streografik yang menggunakan data sebenar. Data lapangan yang diperlukan ialah seperti orientasi kedudukan satah ketakselajaran, bearing jurus (*strike*) dan sudut junam (*dip*). Oleh itu, pemahaman terhadap data-data dan kaedah yang digunakan adalah penting bagi keberkesanan kajian yang dibuat.

1.3 Objektif Projek

Objektif serta matlamat utama kajian ini adalah untuk:

Mengenal pasti keadaan cerun di kawasan kajian dari aspek geologi, keadaan tekstur dan hal-hal yang berkaitan.

Mencerap data bearing jurus dan sudut junam dilapangan.

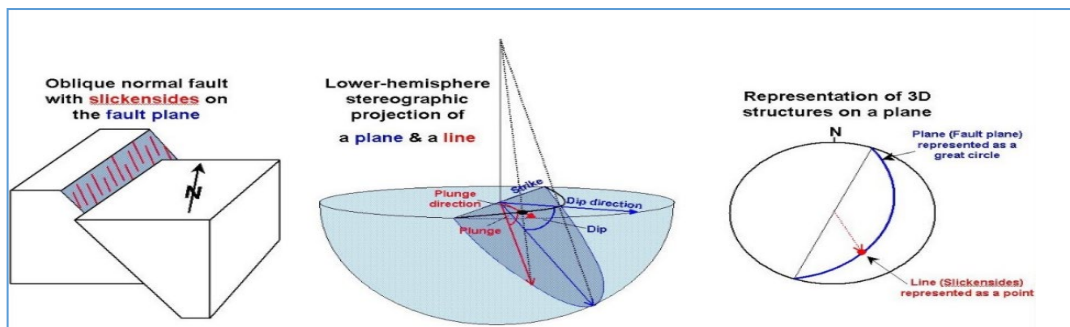
Mencadangkan sudut potongan yang terbaik.

1.4 Kepentingan dan Sumbangan Kajian

Kestabilan merupakan satu masalah dalam kejuruteraan awam yang agak rumit dan memerlukan pengiraan matematik yang kompleks. Secara teori banyak kaedah yang telah diperkenalkan dan boleh digunakan bagi pengubahsuaian cerun, pengawalan saluran serta air bumi, peneguhan dan sebagainya. Namun tidak semua kaedah boleh diaplikasikan pada setiap keadaan, hanya kaedah-kaedah tertentu yang boleh digunakan dalam masa-masa tertentu (*right placed, at the right time*).

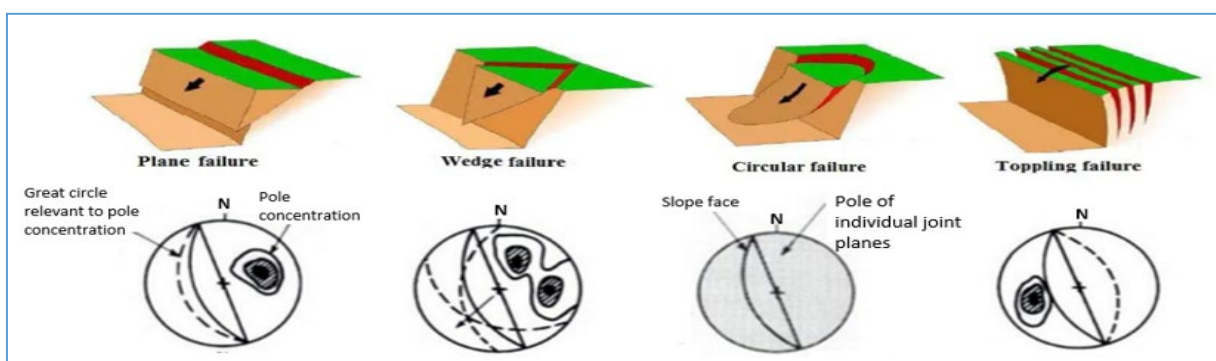
2.0 UNJURAN STEREOGRAFIK (*STEREOGRAPHIC PROJECTION*)

Masalah di dalam struktur kejuruteraan yang melibatkan hubungan antara satah dalam permukaan dapat dianalisis dengan menggunakan kaedah unjuran stereografik. Penggunaan kaedah ini termasuklah penentuan junaman bagi persilangan ketakselajaran (Johnson dan DeGraff, 1994), analisisnya terhadap potensi kegelinciran batu, dan juga penggunaan data fotogrammetri dan taksiran tegasan di dalam batu (Goodman, 1976). Ianya lazim digunakan sebagai satu sistem untuk menggambarkan bentuk sfera bumi di suatu permukaan rata. Jaringan dilihat sebagai permukaan bawah bulatan besar (*great circle*) ditambah separuh permukaan hemisfera; orientasi sebarang satah di dalam permukaan dapat dilihat sebagai bersilang dengan permukaan ini (Rajah 1).



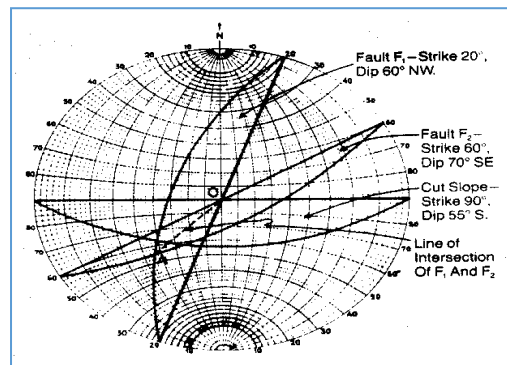
Rajah 1: Unjuran Stereografik Di Atas Suatu Satah (Rahn, P. H., 1996)

Rajah 2 ialah gambaran stereoplot untuk cerun potongan buatan manusia di dalam empat persekitaran geologi yang berbeza. Plotan cerun dilukis separuh bulat bersama garisan bering jurus, dan plotan satah tak isotropik ditunjuk sebagai titik polar (*pole*). Polar diplot sebagai titik di atas bulatan sfera hasil dari unjuran garis jejari normal kepada satah dan melaluinya boleh dibuat kontur. Untuk analisis statistik sebilangan besar titik polar Schmidt atau jaring persamaan kawasan lazimnya digunakan (Beavis, 1985). Aturcara komputer dipanggil “SPLOT”, “DIPS” dan visiblegeology.com berupaya menganalisis kes ini. Contoh lain mod kegagalan untuk cerun batu diberi oleh Brawner (1985).



Rajah 2: Jenis-Jenis Utama Kegagalan Cerun Dan Di Plot Ke Atas Stereonet Untuk Mengambarkan Jenis Kegagalan (Ooi Lean Hock, 2000)

Rajah 3 adalah satu contoh pelotan stereografik daripada tiga set sesar/patahan (*fault*) di suatu kawasan berbatu, di mana perlu dibuat potongan cerun bagi pembinaan jalan raya. Potongan jalan itu harus dibuat pada sudut junam 55°S . Hasil plotan, persilangan tiga set sesar ini berkemungkinan membentuk kegagalan baji (*wedge failure*). Di dalam pembinaan jalan raya dan perlombongan terbuka di kawasan berbatu, jenis kegagalan ini biasa ditemui, misalnya di mana suatu sesar atau kekar/rekahan (*joint*) saling menyilangi lapisan satah.



Rajah 3: Penyelesaian Masalah Menggunakan Jaringan Stereo (Bromhead, 1992)

2.1 Kaedah Persembahan Data Menggunakan Teknik Jaringan Stereo/Wulf

Data-data mentah yang diperolehi dari lapangan harus dianalisis terlebih dahulu sebelum kerja-kerja merekabentuk seterusnya dijalankan. Bagi mempersembahkan data mentah dalam bentuk arah jurus dan sudut junam ini, kaedah unjuran stereografik digunakan dan ianya merupakan suatu kaedah penyelesaian secara grafik yang mudah. Jaringan stereo (Rajah 4) adalah unjuran stereoplot yang mengandungi satu siri bulatan besar (*great circle*) bagi satah-satah yang mempunyai garis persilangan dan miring. Bulatan besar ini mewakili garisan membujur pada peta spera bumi. Diantara turutan memplot dan analisis data adalah seperti berikut:

Jaringan stereo meridional dan azimuth dilekatkan pada kertas tebal atau papan lapis dengan menggunakan pita. Kertas surih kemudian diletakkan pada bahagian atas jaringan tersebut untuk mengelakkan dari sebarang kerosakkan.

Arah atau jurus satah kecondongan ditandakan pada kertas surih mengikut bacaan utara benar. Simbol yang berlainan digunakan untuk membezakan serta menunjukkan jenis-jenis ketakselajaran yang wujud.

Jaringan pembilang (Rajah 5) juga digunakan untuk menentukan titik keamatan titik polar. Ianya diletakkan dibawah pelotan titik kutub (arah jurus) dan sekeping kertas sirih yang baharu diletakkan di atas pelotan titik kutub tersebut. Jumlah sudut yang dicangkum oleh antara titik polar ini dibilang dengan menggunakan alat ini.

Pada sekeping kertas surih yang baharu, kosenterasi titik polar yang sama hendaklah dikontorkan. Titik utara dan titik tengah ditandakan pada kertas surih tersebut.

Kertas surih yang mana kosenterasi titik polar yang sama dipindahkan ke jaringan stereo dan ditetapkan pada titik-titik tengah titik tersebut.

Bulatan besar mewakili fitur struktur yang terpenting dalam kerja analisis kemudiannya dibina.

2.3 Pemelotan Kutub Menggunakan Sudut Dan Arah Kecondongan

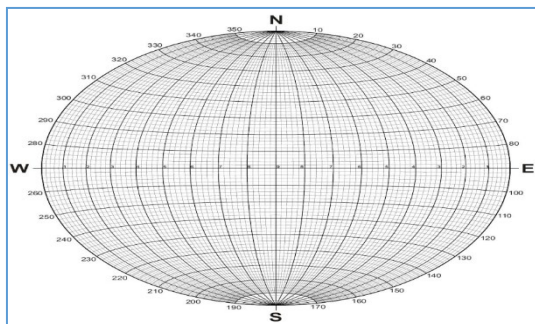
Bermula dari tanda selatan dan mengikut arah jam, arah jurus atau kecondongan ditandakan. Kemudian bermula dari titik tengah jaringan stereo pada sepanjang jejari arah kecondongan, sudut junam/kecondongan ditanda. Tanda ini mewakili titik kutub/polar bagi sudut dan arah kecondongan yang terlibat.

2.4 Kaedah Pembilang Titik Kutub Mewakili Suatu Satah

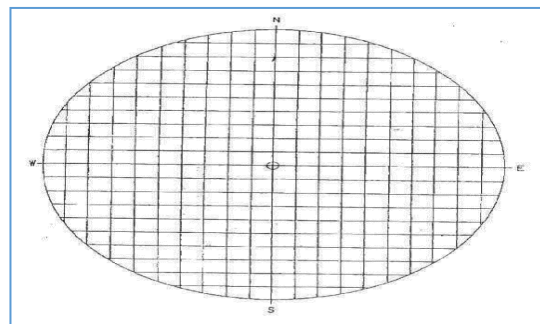
Jaring pembilang yang digunakan dalam kerja analisis ini adalah dari jenis 'center counter' dan 'peripheral counter' beserta helaian grid yang dikhaskan (rajab 4). Data-data yang telah diplotkan di atas kertas surih dengan menggunakan jaringan stereo diletakkan dan dipinkan di atas helaian grid jaringan pembilang. Setelah itu, helaian kertas surih yang lain akan diletakkan di atas kertas surih yang mengandungi titik-titik polar ketakselantaran. Pengiraan keamatan titik polar/kutub dibuat daripada bilangan titik polar yang berada di dalam bulatan pembilang dan ditandakan di atas kertas surih tersebut mengikut jumlah bilangan atau peratusan (%) titik polar yang di plot.

2.5 Keadah pengkontoran

Pada kertas surih yang baharu, kosenterasi titik polar yang sama dikonturkan bermula dari nilai kontur yang rendah menuju kepada nilai kontur yang maksimum. Kontur ini adalah penting dalam menunjukkan arah kosenterasi titik polar yang tertinggi bagi jisim batuan massa.



Rajah 4: Jaringan Stereo/Wulf



Rajah 5: Jaringan Pembilang

3.0 PENGUKURAN DAN PENGUMPULAN DATA LAPANGAN

Prosedur pengambilan data di lapangan atau dikenali sebagai kerja ukur kekar, ia merupakan satu kerja yang mudah. Apa yang menarik mengenai kerja ukur menggunakan kaedah ini ialah ia tidak memerlukan peralatan yang banyak, tenaga kerja yang ramai dan kos yang ekonomik. Kepingan papan ini akan disambungkan dengan arah kecondongan satah yang hendak diukur. Sementara pita ukur pula hanya digunakan untuk mengukur jarak antara kekar pada satu garis ufuk. Kerja ukur dibuat pada keseluruhan kekar yang tedapat pada batuan dan direkod pada borang pembukuan (Jadual 1).

e ISBN 978-967-



Rajah 6: Klinometer Jenama Suunto Rajah 7: Cerapan sudut Junam



Rajah 7: Keadaan Bearing Jurus Dan Sudut Junam Lokasi Kajian

4.0 KAEDAH PEMELOTAN DATA

Pemelotan data di atas jaringan stereo merupakan cara mempersembahkan data yang diperolehi dari lapangan yang bersistematik dan mudah untuk difahami. Ia merupakan satu proses yang memerlukan ketelitian dan hendaklah mengikut urutan yang betul. Data yang diperlukan untuk pelotan ialah hanya arah dan kecondongan satah kelemahan atau kekar yang wujud dalam massa batuan. Data ini boleh dipersembahkan dalam bentuk bulatan besar (*great circle*) atau bentuk titik kutub. Kaedah pemelotan boleh dibuat melalui cara manual menggunakan kertas surih, jaring stereografik, jangka lukis dan kertas tebal atau menggunakan perisian terbantu computer.

Jadual 1: Data-Data Cerapan Di Lapangan

BORANG PEMBUKUAN BERING JURUS (*Strike*) & SUDUT JUNAM (*Dip*)

Tarikh

Masa : 9.00 PG

Suhu : 27°C

Peralatan : KLINOMETER, PITA UKUR

Lokasi : LUBUK MANDI, MARANG

Projek :

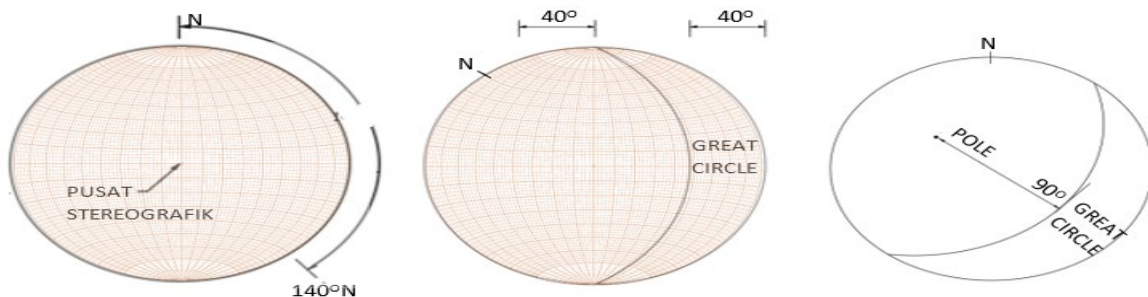
Bil.	Bearing Jurus/ <i>Strike</i> (°U)	Sudut junam/ <i>Dip</i> (°)	Catatan
1	133	90	
2	165	90	
3	112	80	
4	138	90	
5	174	32	
6	166	72	
7	122	86	
8	150	82	
9	152	23	
10	148	82	

e ISBN 978-967-2099-72-7

11	152	60
12	186	60
13	172	38
14	160	88
15	162	48
16	150	46
17	146	50
18	140	88
19	154	58
20	126	52
21	162	78
22	155	60
23	155	90
24	178	90
25	140	90
26	178	82

4.1 Melukis “Great Circle” Dan Menentukan Titik Polar (*Pole*)

	Satah 1	Satah 2
Bering jurus	140° U	250° U
Sudut junam	40°	30°



Rajah 9: Pengukuran Arah Kecondongan 140° U **Rajah 10: Pengukuran Sudut Kecondongan 40° U** **Rajah 11: Penandaan Titik Kutub (*Pole*)**

Berikut adalah cara kerja bagi memplot satu satah kelemahan yang berada pada arah jurus 140°U dan bering junam 40°:

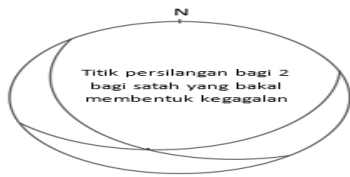
Lakarkan arah kecondongan atau bering jurus 140°U bermula dari utara dan mengikut arah jam. Seterusnya ditandakan titik tersebut diatas kertas surih (Rajah 9).

Setelah ditanda bearing jurus, putarkan kertas surih sehingga titik 140° U berada tepat pada paksi timur-barat jaringan stereo (warna oren).

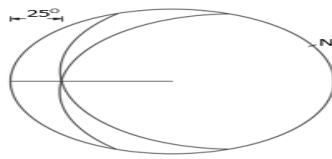
Ukur sudut kecondongan atau sudut junam 40° dan pengukuran dimulakan dari luar jaring stereografik dan tandakan pada kertas surih (Rajah 10)

Lakar ‘*great circle*’ (warna hitam) berpandukan pada sudut junam 40° tersebut. Dapatkan titik kutub (*pole*) iaitu bersudut tepat (90°) dengan sudut junam 40° (Rajah 11).

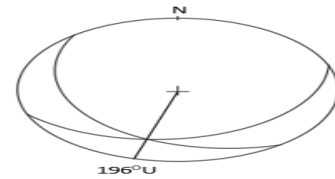
4.2 Mendapatkan Garis Persilangan Kekar Antara Dua Satah



Rajah 12: Great Circle Untuk Kedua-Dua Arah



Rajah 13: Pengukuran Sudut Kecondongan Kedua Satah



Rajah 14: Mendapatkan Arah Kecondongan Untuk Kedua-Dua Satah

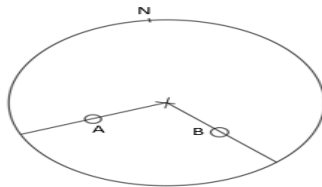
Dapatkan 'great circle' dan titik polar untuk kedua-dua satah ini mengikut kaedah pada Perenggan 4.1(i) (Rajah 12).

Putarkan kertas surih sehingga tempat persilangan kedua-dua satah berada pada paksi Timur-Barat jaring stereografik. Hasil pelotan didapati berada pada kecondongan 25° (Rajah 13).

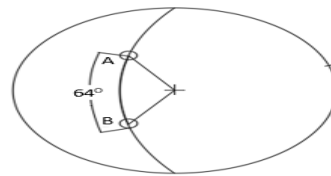
Putarkan kembali kertas surih sehingga titik Utara kertas surih bertindih dengan titik utara jaring stereografik. Bearing jurus untuk titik persilangan ini 196°U (Rajah 14).

Titik silang bagi kedua-dua kes ini ialah berada pada bering jurus 196°U manakala sudut junam pula pada 25° .

4.3 Menentukan Sudut Antara Dua Garis Tertentu



Rajah 15: Kedudukan Titik Yang Mewakili 'Great Circle' Untuk Ke Dua Satah



Rajah 16: Pengukuran Sudut Apabila Titik Berada Pada Satu Satah

Dapatkan titik yang mewakili 'great circle' untuk kedua-dua satah dan tandakan sebagai A dan B pada kertas surih (rajah 15).

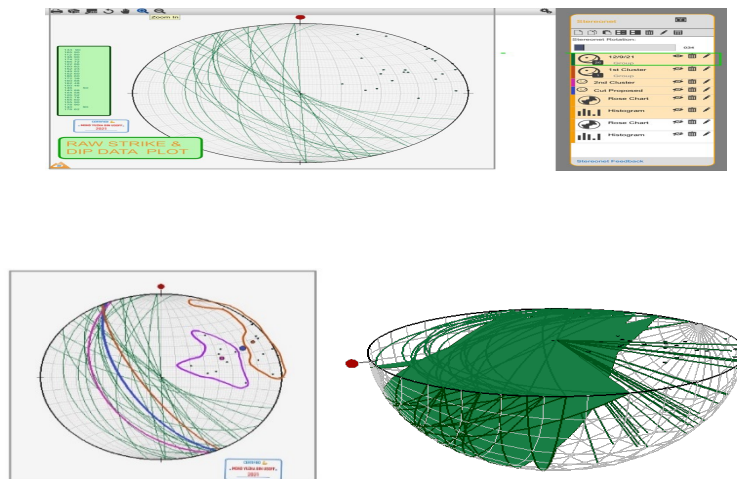
Putarkan kertas surih sehingga kedua-dua titik ini terletak pada 'great circle' yang sama pada jaring stereografik.

Sudut untuk kedua-dua titik ini diperolehi dengan membilang kotak-kotak kecil antara A dan B dan sudut yang dirangkum ialah 64° (Rajah 16).

'Great circle' yang mana titik A dan B terletak menghasilkan sudut junam 64° dan bering jurus 202°U .

4.4 Hasil Pelotan Data Lapangan

Setelah memahami bagaimana untuk menganalisis data mentah yang diperolehi melalui carapan atau ukur kekar di lapangan di dalam sub-sub topik sebelum ini, maka kerja pemelotan data sebenar telah dibuat. Rajah 17 adalah gambaran stereoplot (visiblegeology.com) yang menunjukkan taburan titik-titik polar yang dilukis pada sekeping kertas surih. Titik-titik hitam pada plotan menunjukkan taburan titik polar yang mewakili keseluruhan data-data cerapan bearing jurus dan sudut junam dari Jadual 1.



Rajah 17: Plotan Data

4.5 Perbincangan Plotan

Daripada plotan yang dihasilkan, didapati bahawa terdapat dua kelompok besar yang terpisah diantara satu sama lain. Dua kelompok ini membawa dua maksud berlainan yang menggambarkan atau menunjukkan terdapat dua (2) set satah, iaitu hasil dari kejadian kekar dan proses perlapisan batuan. Kelompok pertama yang hampir menumpu kepada pusat jaringan stereografik adalah terhasil dari kejadian kekar akibat perlipatan batuan. Manakala kelompok kedua yang terhasil adalah menggambarkan proses perlapisan batuan.

Walaupun pencerap tidak melakukan cerapan yang berasingan diantara kedudukan satah kekar dan satah perlipatan (*bedding*), namun hasil dari plotan ini sudah memadai untuk membuat peramalan kelakuan cerun ini. Kelompok pertama pada plotan adalah lebih junam dan menghampiri sudut tegak (90°). Pada kebiasaannya, kejadian satah kekar lebih mempengaruhi kegagalan suatu cerun batuan itu. Ini adalah kerana satah kekar terjadi akibat batu itu patah atau retak semasa proses perlipatan. Manakala kelompok kedua yang menjauhi pusat stereografik pula diramalkan terjadi akibat proses perlapisan batuan. Satah perlapisan ini selalunya lebih landai berbanding dengan satah kekar.

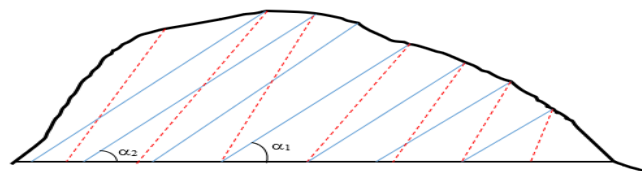
4.6 Penumpukan Titik-Titik Polar

Sebelum membuat cadangan sudut potongan sebenar bagi cerun (*proposed cut slope*) taburan titik-titik polar perlu melalui proses analisis seterusnya. Analisis ini dibuat bagi mendapatkan ramalan penumpukan titik yang mewakili dua kelompok besar ini. Setiap satu kelompok ini

akan ditentukan satu bering jurus dan sudut junam yang baharu yang dianggap boleh mewakili keseluruhan titik-titik disekitarnya.



Rajah 18: Peramalan Satah Kegagalan



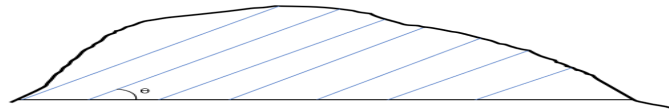
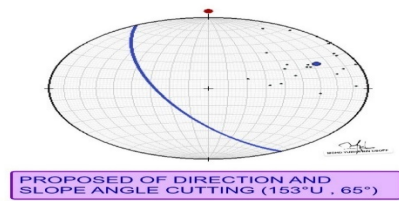
Rajah 19: Ilustrasi Satah Kegagalan Kekar, α_1 (76°) Dan Satah Kegagalan Perlapisan, α_2 (47°)

Bagi kelompok pertama yang mewakili satah kekar, nilai bering jurus yang dianggar ialah 151°U dan sudut junam ialah berlaku pada 76° . Manakala bagi kelompok kedua (satah perlapisan) pula nilai bering jurus yang dipilih ialah 156°U dan sudut junam berlaku pada kecerunan 47° . Hasil plotan ditunjukkan pada Rajah 18.

Kedudukan bering jurus dan sudut junam ini menerangkan jangkaan arah dan sudut jatuhnya bagi blok batuan atau cerun ini. Jenis kegagalan cerun kajian ini diramalkan akan berlaku pada mod kegagalan jenis baji (*wedge*) dan akan gagal dalam keadaan satu blok. Walaubagaimanapun, kegagalan ini tidak akan berlaku sepenuhnya jika tidak memenuhi syarat umum kegagalan cerun batuan jenis satah. Selain plotan Rajah 18, gambaran ini boleh dipermudahkan lagi melalui ilustrasi seperti Rajah 19.

4.7 Sudut Potongan Cadangan

Cerun yang dipotong mestilah lebih landai dari kecerunan satah-satah yang mungkin penyebab kegagalan ($\theta < \alpha$). Bagi cerun ini kecerunan permukaan sedia ada ialah pada sudut junam 70° . Manakala arah/orientasi potongan yang baharu dicadangkan pada cerun kajian ialah pada bering jurus 153°U (Rajah 20). Manakala kecerunan sudut junam dicadangkan pada 65° (Rajah 21). Pelotan bagi cadangan cerun potongan ditunjukkan dalam stereoplot dan digambarkan secara grafik melalui Rajah di bawah.



Rajah 20: Bearing jurus yang dicadangkan 153°U)

Rajah 21: Sudut Potongan Cadangan, $\theta_N = 65^\circ$)

5.0 KESIMPULAN

Secara konsesus semua dapatan dari tiga kawasan kajian ini telah dicadangkan dari sudut kecerunan sudut potongan dan arah bering jurus adalah dari pandangan penyelidik dari pengkajian menggunakan aplikasi / perisian komputer “Stereonet” yang diperolehi di laman web “*app.visiblegeology.com*” selain uji cuba dengan menggunakan kaedah manual menggunakan kertas surih yang ditekap pada jejaring stereo (*Wulff*). Walaubagaimanapun terdapat banyak lagi perisian komputer seperti “SPLOT” atau “Dips” yang juga fokus kepada penyelesaian masalah melalui kaedah unjuran stereografik.

Para penyelidik lain juga amat digalakkan menyelidik secara berterusan terhadap penggunaan unjuran stereografik dalam menilai atau meramal ragam kegagalan cerun batuan ini. Harapan utama kami adalah ingin melihat suatu hari nanti kaedah ini yang asalnya satu cabang disiplin pengajian geologi dapat dijadikan sub-topik tambahan di dalam mana-mana kursus pengajian kejuruteraan awam atau lebih tepatnya di dalam kursus Kejuruteraan Geoteknik/Mekanik Tanah. Ilmu ini dikatakan efektif memandangkan struktur batuan juga sebahagian dari struktur-struktur kejuruteraan awam contohnya cerun untuk potongan jalanraya.

6.0 CADANGAN

Bagi keadaan cerun yang membahayakan kepada pencerap untuk memperolehi data, kaedah alternatif seperti penggunaan peralatan laser dimana pemetaan cerun dibuat dari jarak jauh tanpa mendekati lokasi kajian. Segala maklumat yang terkandung dalam penulisan ini diharapkan sedikit sebanyak dapat membantu menambahkan lagi koleksi rujukan ilmiah kepada pelbagai pihak terutamanya pihak perunding kejuruteraan atau orang perseorangan.

RUJUKAN

- E.N. Bromhead, (2014). The Stability of Slope. Taylor & Francis e-Library, Street, New York.
- Richard E. Goodman, (1976). Introduction to Rock Mechanics. University of California at Berkeley, John Willey & Sons, New York.

- J. Michael Duncan, Stephen G. Wright, Thomas L. Brandon, (2014). Soil Strength and Slope Stability. University of California at Berkeley, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Mishra, Anil Kumar, (2014). Engineering Geology (Foundation Engineering, Geological Structures, Rock Type, Remote Sensing Techniques). ITM University, Gurgaon. S. Chand & Company PVT. LTD. New Delhi.
- Perry H. Rahn, (1996). Engineering Geology: An Environmental Approach. University of Michigan. PTR Prentice Hall.

Kualiti Air Mentah Sungai Paka

Mohd Hilmei bin Abd Aziz*, Mohd Yuzha bin Usoff

Civil Engineering Department, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: hilmeistamping@gmail.com

Abstrak

Sungai merupakan sumber air paling utama di Malaysia. Pembangunan yang berlaku berhampiran dengan sungai akan memberi kesan kepada kualiti air sungai jika tidak diuruskan dengan sempurna. Kajian ini mengkaji kualiti air sungai di muara Sungai Paka, Dungun sehingga ke muka sauk loji rawatan air Bukit Bauk. Terdapat 3 lokasi dipilih untuk diukur kualiti air iaitu Kuala Sungai Paka (S1), 5km ke hulu Kuala Sungai Paka (S2) dan di muka sauk loji air Bukit Bauk (S3) yang terletak 15km dari muara Sungai Paka. Antara parameter air yang digunakan semasa melakukan kajian ini ialah pH, kekeruhan, jumlah pepejal terlarut (*TDS*) dan konduktiviti. Terdapat 2 objektif di dalam kajian ini iaitu mengenal pasti tahap kualiti air mentah di Sungai Paka dan mengenalpasti aktiviti yang sesuai untuk gunasama air Sungai Paka. Hasil kajian ini mendapati bahawa nilai bacaan *TDS* dan konduktiviti mencatatkan bacaan yang sangat tinggi pada lokasi S1 dan lokasi S2 kerana kedudukannya yang berhampiran dengan kawasan air laut manakala lokasi S3 mencatatkan bacaan yang rendah kerana kedudukannya yang berada jauh dari kawasan laut. Hal ini kerana, bacaan ini telah diambil pada musim hujan. Namun, sekiranya kesemua sampel air diuji dan diambil pada musim kemarau sudah tentu bacaan nilai akan berbeza dengan bacaan pada musim hujan kerana cuaca yang kemarau akan mempengaruhi kualiti air. Manakala nilai pH dan kekeruhan menunjukkan sungai tersebut berada dalam keadaan baik di semua lokasi yang diambil sampel berdasarkan Nilai Standard Air Mentah yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM).

Kata Kunci: Sungai Paka; Kualiti Air Mentah; Nilai Standard Air Mentah; Parameter Kualiti Air.

1. PENGENALAN

Peningkatan populasi manusia dan pembangunan yang berlaku di pinggir sungai akan menyebabkan berlakunya pencemaran sekiranya tidak dikawal. Sungai sangat penting kepada manusia sebagai sumber air domestik, kegunaan industri dan aktiviti riadah. Menurut Al-Mamun, A., & Zainuddin, Z. (2013), berdasarkan laporan Jabatan Alam Sekitar (JAS) terdapat dua faktor penyumbang kepada pencemaran sungai iaitu gunasemula tanah dan pembangunan. Sungai Paka adalah sumber bekalan air mentah bagi sebahagian besar penduduk di Daerah Dungun. Terdapat muka sauk untuk pengambilan air mentah yang terletak 15km dari muara Sungai Paka dan dipam ke loji rawatan air yang terletak di Bukit Bauk. Semasa kajian ini dijalankan, terdapat aktiviti yang berlaku di sepanjang kawasan kajian, antaranya aktiviti pembangunan semula muara Sungai Paka, perumahan, pertanian dan penternakan. Menurut Hoo, L. S., Samat, A., & Othman, M. R. (2001), pengaruh aktiviti manusia seperti pembesaran sungai, pembinaan taman rekreasi berdekatan dengan sungai, pembebasan bahan-bahan pencemar dan bahan-bahan buangan domestik turut menjejaskan kualiti air sungai. Pembangunan semula muara sungai paka melibatkan pembinaan struktur pemecah ombak (*breakwater*) dan benteng pemecah ombak (*T-Groyne*) akan mengelakkan hakisan dan mendapan pasir yang berlaku di muara sungai. Pembinaan struktur ini juga dapat mengatasi kemasukkan air masin ke kawasan muka sauk loji Bukit Bauk. Data dari kajian ini diharap dapat memberi maklumat tentang kualiti Sungai Paka dan meningkatkan potensi sungai ini supaya dapat digunakan sepenuhnya tanpa memberi kesan pencemaran pada sumber air ini.

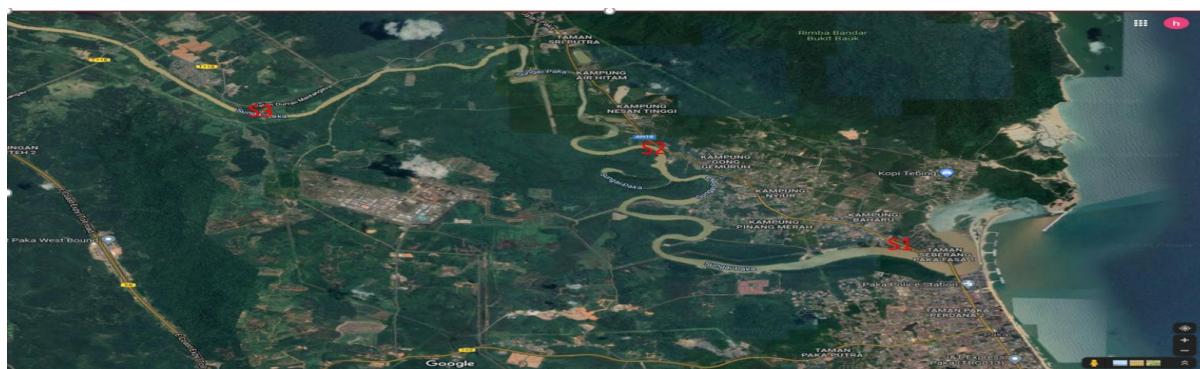
2. KAJIAN LITERATURE

Data dalam kajian ini akan menggunakan nilai standad air mentah dari Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) dan Skor Indeks Kualiti Air Tanah (IKAT) yang dikeluarkan Kementerian Sains, Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim (*MESTECC*) (2019) sebagai garis panduan.



Rajah 1: Proses kerja Sepanjang Kajian

Rajah 1 menunjukkan proses kerja sepanjang kajian ini dijalankan. Proses pertama ialah pemilihan dan penetapan lokasi kajian. Pemilihan lokasi ini adalah berdasarkan kawasan tumpuan kegiatan atau aktiviti penduduk yang berlaku di Sungai Paka. Terdapat 3 lokasi yang dikenalpasti iaitu di muara Sungai Paka (S1) di mana aktiviti pembangunan berlaku di kawasan tersebut. Manakala lokasi yang kedua ialah 5km dari Sungai Paka (S2). Lokasi yang ketiga adalah di muka sawk Loji Rawatan Air Bukit Bauk (S3), iaitu tempat pengambilan air mentah untuk diproses di loji. Proses pengumpulan maklumat dan data adalah menggunakan persempelan. Sampel air yang diambil akan dianalisis di makmal Violea Water (Dungun) berdasarkan parameter yang ditetapkan dalam kajian. Proses yang terakhir adalah proses membuat kesimpulan dari kajian berdasarkan data kajian.



Rajah 2: Lokasi sampel air

3. METODOLOGI

Kaedah persempelan rawak digunakan dalam kajian ini. Berdasarkan Rajah 2, sampel air diambil dari 3 lokasi yang berbeza iaitu muara Sungai Paka (S1), 5 km dari Sungai Paka (S2)

dan berhampiran muka sauk untuk loji Bukit Bauk (S3) yang terletak 15km dari muara Sungai Paka. Sampel air tersebut diambil pada anggaran waktu 12.00 tengah hari sehingga 2.00 petang dan terus dimasukkan ke dalam botol yang telah dibilas dengan air sungai tersebut bagi mewujudkan aktiviti kehomogenan dalam botol tersebut sebelum dianalisis di loji Veolia Water yang terletak di Serdang, Dungun Terengganu. Sampel air yang dianalisa di loji berkenaan adalah untuk mendapatkan data-data seperti pH, kekeruhan, Jumlah Pepejal Terlarut (*TDS*) dan kekonduksian.

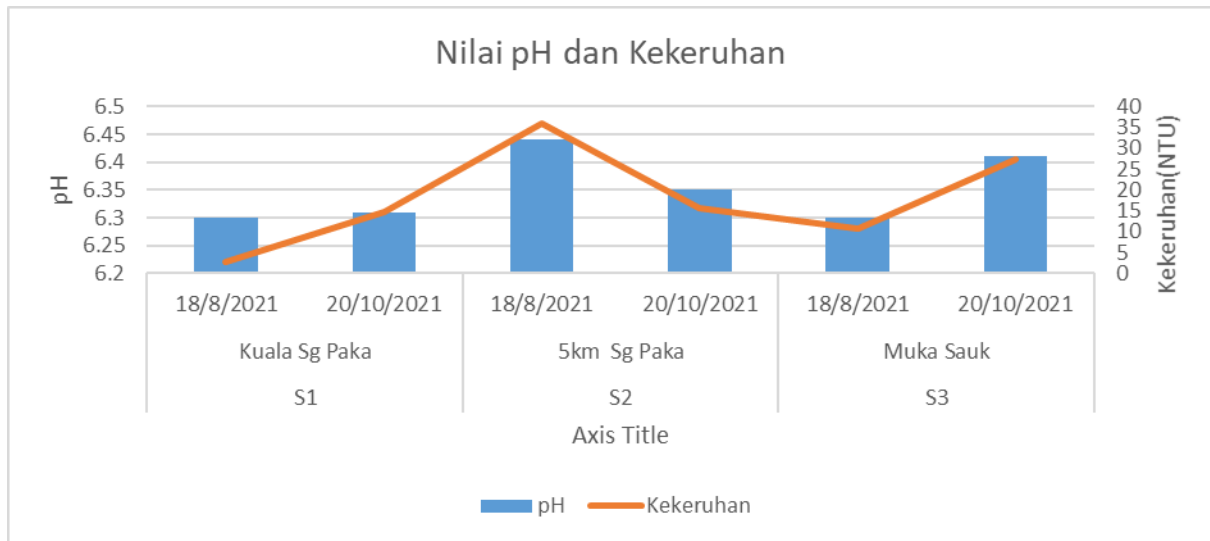
Sampel air sungai harus dikumpulkan semasa musim kering dan hujan. Namun, disebabkan penguatkuasaan PKP oleh kerajaan, hanya dapat mengambil sampel air sungai pada bulan Ogos dan Oktober 2020 yang dianggap sebagai musim hujan. Menurut APHA (Kaedah Piawaian)(1999), apabila sampel air dikumpulkan dari sungai atau anak sungai, keputusan yang diperolehi mungkin berbeza disebabkan perbezaan kedalaman, aliran sungai dan jarak di setiap tempat.

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 1: Keputusan Ujian Persampelan Air

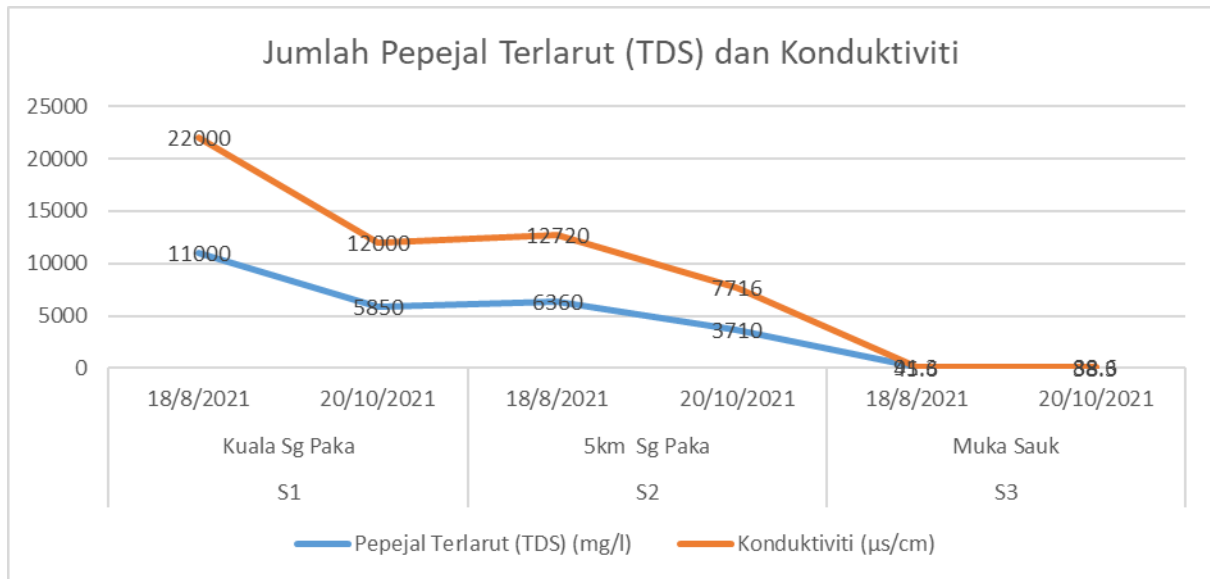
NO	Parameter Tarikh sample	Lokasi Sample						Nilai Standard Air Mentah Kementerian Kesihatan Malaysia
		S1		S2		S3		
		Kuala Sg Paka		5km Sg Paka		Muka Sauk		
		18/8/2020	20/10/2020	18/8/2020	20/10/2020	18/8/2020	20/10/2020	
1	pH	6.3	6.31	6.44	6.35	6.3	6.41	5.5-9
2	Kekeruhan (NTU)	2.66	14.63	35.9	15.7	10.8	27.3	1000
3	Pepejal Terlarut (TDS) (mg/l)	11000	5850	6360	3710	45.6	38.3	1500
4	Konduktiviti (us/cm)	22000	12000	12720	7716	91.3	88.6	1000

Sampel telah diambil dan diuji untuk parameter kualiti air Sungai Paka. Parameter yang terlibat dalam kajian ini ialah pH, kekeruhan, jumlah pepejal terlarut (*TDS*) dan konduktiviti. Jadual 1 menunjukkan data sampel air sungai yang telah diambil pada dua tarikh yang berbeza iaitu pada 18/8/2020 dan 20/10/2020. Hasil kajian ini mendapati bahawa nilai bacaan bagi pH dan kekeruhan mencapai piawaian dari Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) iaitu bagi pH nilai kesemua stesen berada pada nilai 5.5-9.0 manakala nilai bacaan bagi kekeruhan pula kesemua stesen tidak melebihi 1000 NTU. Selain itu, *TDS* dan konduktiviti mencatatkan bacaan yang sangat tinggi pada kedudukan stesen 1 (S1) dan stesen 2 (S2) iaitu melebihi 1500 mg/l bagi *TDS* dan 1000µs/cm bagi konduktiviti yang telah ditetapkan KKM. Keadaan ini berlaku kerana lokasi sampel yang berhampiran dengan kawasan air laut. Manakala di stesen 3 (S3) mencatatkan bacaan *TDS* dan konduktiviti yang rendah kerana kedudukannya yang berada jauh dari kawasan laut.



Rajah 3: Nilai pH dan Kekeruhan

Rajah 3 menunjukkan graf nilai pH dan kekeruhan yang diambil pada 3 lokasi di Sungai Paka. Menentukan nilai pH merupakan ukuran atau indeks keasidan dan kealkalian bagi sumber air dengan mengukur kepekatan ion hidrogen yang terkandung di dalamnya. Piawaian nilai pH yang dibenarkan dalam arus sungai mengikut standard A dan standard B ialah antara pH 6.0 hingga 9.0 (JAS,2008). Nilai pH diukur untuk mendapatkan kandungan Hidrogen dalam menentukan samaada sungai tersebut berasid, neutral atau alkali. Peningkatan dan penurunan nilai pH diluar julat normal air akan mengakibatkan kehilangan spesies tertentu bergantung kepada tahap sensitiviti spesies tersebut. Data dari sampel yang diambil, menunjukkan nilai pH bagi lokasi S1, S2 dan S3 berada dalam lingkungan 6.30 ke 7.15. Nilai ini telah mencapai standard Kementerian Kesihatan Malaysia. Berdasarkan Standard Kualiti Air Kebangsaan (*NWQS*), Sungai Paka boleh dikategorikan sungai dalam kategori 1 berdasarkan nilai pH yang diperolehi. Dimana sungai ini boleh dijadikan sumber air minuman dan terdapat hidupan yang sensitif terhadap pH seperti udang galah. Parameter air yang seterusnya ialah kekeruhan. Kesemua lokasi persampelan mencatatkan nilai bacaan kekeruhan yang rendah dimana ia berada jauh daripada tahap maksimum yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia iaitu 1000 NTU. Kekeruhan digunakan untuk menentukan jumlah pepejal bahan terampai (*TSS*) yang berada dalam air sungai. Kekeruhan merupakan sifat fizikal bagi air mentah dan parameter yang penting bagi bekalan air. Kekeruhan boleh mendatangkan kemudaratan kepada kesihatan manusia sekiranya terdapat bahan yang berbahaya dalam air sungai. Kekeruhan menyebabkan air kelihatan tidak segar dan menyukarkan operasi rawatan bekalan air. Graf dari Rajah 3 menunjukkan corak pergerakan pH dan kekeruhan yang sama. Ini menggambarkan kandungan pepejal terampai (*TSS*) dalam air mempengaruhi nilai pH air sungai. Berdasarkan keputusan yang diperolehi, menunjukkan bahawa lokasi persampelan mencapai nilai standard pH dan kekeruhan air sungai yang baik.



Rajah 4: Graf Jumlah Pepejal Terlarut (TDS) dan Konduktiviti

Jumlah Pepejal Terlarut (*TDS*) dan kekonduksian di 3 lokasi yang berlainan mempunyai julat antara 38.3 hingga 11000 mg/L dan 72.1 µS/cm hingga 22000. *TDS* tertinggi dicatatkan di Kuala Sungai Paka (S1) dan yang terendah adalah dari muka sauks loji air Bukit Bauk (S3). Dari hasil kajian juga kami dapati bahawa tahap *TDS* akan menurun di kawasan hulu kerana ketersediaan air tawar. Nilai *TDS* dan Kekonduksian menurun dengan banyak pada Oktober 2020 berbanding dengan hasil pada bulan Ogos 2020. Pada bulan Ogos, *TDS* dan kekonduksian di Kuala Sungai Paka masing-masing adalah 11,000 mg/L dan 22,000 µS/cm. Walau bagaimanapun, pada bulan Oktober, nilai *TDS* dan kekonduksian masing-masing jatuh kepada 5850 mg/L dan 12000 µS/cm. Manakala kekonduksian elektrik sesuatu larutan adalah kebolehan larutan tersebut mengalirkan arus elektrik. Garam yang terlarut di dalam sesuatu larutan akan terurai kepada ion-ion bercas positif dan negatif. Ion-ion yang terbebas ini mampu menjadi pengalir elektrik yang baik. Graf menunjukkan kekonduksian yang tinggi berlaku di Kuala Sungai Paka (S1). Ini adalah kerana kandungan garam adalah tinggi di lokasi tersebut. Dalam kajian yang telah dilaksanakan oleh Muhammad Barzani Gasim, Nadila Abdul Khalid dan Haniff Muhammad (2015), mereka merumuskan bahawa dengan parameter konduktiviti sahaja sudah memadai untuk menjadi pengukur bagi menentukan sama ada berlaku atau tidak kemasukan air laut ke dalam sesebuah sungai. Keadaan kemasukan air masin akan menjadi tinggi ketika musim kemarau.

Jadual 2 : Potensi Kegunaan berdasarkan Skor Indeks Kualiti Air Tanah (IKAT)

Lokasi	Pepejal Terlarut (TDS) (mg/l)	Sub Indeks Pepejal Terlarut $Si(TDS) = (1 - Ci/2000) \times 100$ $Si(TDS) = 0$, sekiranya Ci melebihi 2000 mg/L; Ci adalah kepekatan jumlah pepejal terlarut	Skor Indeks Kualiti Air Tanah(IKAT)	Potensi Kegunaan
S1	11000	0	Kandungan Garam	Air Payau
	5850	0	Kandungan Garam	Air Payau
S2	6360	0	Kandungan Garam	Air Payau
	3710	0	Kandungan Garam	Air Payau
S3	45.6	97.7	Sangat Bersih	Air berkualiti tinggi
	38.3	98	Sangat Bersih	Air berkualiti tinggi

Berdasarkan Standard dan Indeks Kualiti Air Tanah Malaysia. Skor Indeks Kualiti Air Tanah menunjuk sangat tercemar di lokasi S1, S2 dan S3. Keadaan ini terjadi kerana kedudukan lokasi tersebut berhampiran dengan muara sungai Paka yang menyebabkan air laut masuk ke dalam sungai tersebut. Air masin telah memberi bacaan Jumlah Pepejal Terlarut (*TDS*) yang tinggi. Data ini memberi gambaran bahawa kawasan tersebut dikelaskan sebagai air payau. Lokasi ini sangat sesuai digunakan untuk penternakan ikan sangkar seperti patin dan kerapu. Manakala untuk penternakan haiwan seperti lembu, kambing atau binatang lain tidak sesuai jika digunakan sumber air di lokasi ini kerana melebihi bacaan 3000. Manakala data Jumlah Pepejal Terlarut (*TDS*) di lokasi S3 menunjukkan Skor Indeks Kualiti Air Tanah (IKAT) sangat bersih dan sangat sesuai digunakan di loji untuk kegunaan penduduk. Air pada lokasi tersebut sangat berkualiti tinggi dan sesuai digunakan untuk semua kegunaan.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pemerhatian dapat dilihat bahawa kepekatan Jumlah Pepejal Terlarut (*TDS*) dan konduktiviti tinggi berlaku di muara Sungai Paka (S1) dan 5km dari muara Sungai Paka (S2). Lokasi tersebut dikelaskan sebagai air payau kerana air laut yang bercampur dengan air sungai. Merujuk kepada Standard Kualiti Air Marin Malaysia (2019), kawasan S1 dan S2 tersebut diklasifikasikan interim kelas E2 iaitu muara sungai. Kawasan tersebut mengandungi kepekatan garam yang tinggi dan memberi bacaan konduktiviti yang tinggi. Menurut Prof Dr Maketab Mohd (Berita Harian, 2015), kemasukan air masin atau dikenali penerobosan air masin boleh mengancam ekonomi negara. Keadaan tersebut menjejaskan produktiviti industri kerana peralatan atau produk akan mengalami kerosakan akibat air yang digunakan mengandungi garam. Pembinaan seperti struktur pemecah ombak sangat perlu bagi mengurangkan kemasukan air masin ke hulu sungai. Aktiviti perumahan yang berlaku di kawasan S1 dan S2 tidak memberi kesan yang negatif pada kualiti air sungai. Pada lokasi 15km dari muara Sungai Paka (S3), bacaan kesemua parameter berada pada bacaan sangat baik. Air mentah dilokasi ini sesuai digunakan untuk semua aktiviti.

PENGHARGAAN

Penghargaan kepada Veolia Water (Dungun) sdn.bhd kerana memberi kebenaran menggunakan kemudahan makmal untuk ujikaji dijalankan. Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin kerana memberi ruang untuk kajian ini dijalankan.

RUJUKAN

- Al-Mamun, A., & Zainuddin, Z. (2013). Sustainable river water quality management in Malaysia. *IIUM Engineering Journal*, 14(1).
- APHA. 1999. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Ed. ke-20 Washington: American Public Health Association.
- Badrul Kamal Zakaria; S Anand Kumar dan Mohd Fahmi Mohd Yusof (2015). Berita harian Penerobosan air masin di Sungai Muar boleh lumpuhkan industri.
- Hoo, L. S., Samat, A., & Othman, M. R. (2001). Kesihatan ekosistem Sungai Labu dari aspek kualiti airnya. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 7(1), 157-168.
- Jabatan Alam Sekitar 2008 . *Malaysia Environmental Quality Report 2008*. Department of Environment, Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia, Kuala Lumpur. p. 86.
- Kementerian Tenaga Sains, Teknologi dan Alam Sekitar MESTECC (2019). *Standad dan Indeks Kualiti Air Tanah Malaysia Edisi 2019*.
- Kementerian Tenaga Sains, Teknologi dan Alam Sekitar MESTECC (2019). *Standad dan Kualiti Air Marin Malaysia Edisi 2019*.
- Muhammad Barzani Gasim, Nadila Abdul Khalid, Haniff Muhamad (2015). Pengaruh Aktiviti Pasang Surut Kepada Kualiti Air Sungai Paka Terengganu, Malaysia. *UNISZA*.979-990.

Characterization of VLF Signal Variations at Different Latitude Coordinate System for Measuring Space Weather Conditions

Mohd Faizol Che Mat, Mohd Zulkifli Ab Rahman, Wan Zaimi Wan Yusof

Department of Electrical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin
Dungun, Terengganu, Malaysia

*Corresponding author E-mail: mohdfaizol@psmza.edu.my

Abstract

Space weather is a branch of space physics and above atmosphere related to the time varying situations between the solar wind and especially the space surrounding the earth especially situation in D-region (ionosphere) and thermosphere (Kazimirovsky, Herraiz, & Morena, 2003). A space weather conditions also means the conditions in interplanetary space that can disturb our modern technologies and will affect human life and also our healthy. Because of our life today is most depending on technological system that can be related to the ionosphere phenomena, it need to understanding, monitoring and ultimately forecasting the changes of the thermosphere-ionosphere system are crucial importance to communications, navigation and the exploration of near-Earth space conditions. For certain time, the extreme parameter of the solar wind causes geomagnetic storm. The geomagnetic storm is a temporary disturbance of the earth's magnetosphere caused by a solar wind shock wave or cloud of magnetic field which interacts with the earth magnetic field. There are few factors can be affected to the waves or signal variations from transmitter station to the receiver station. The interaction process between space weather conditions and earth magnetic field is one of the factors that lead to the variations effect of Very Low Frequency (VLF) waves where can be observed in space and also on the ground. The study of VLF is a one of important parts in this research.

Key Words: VLF, Space Weather, geomagnetic store

1. INTRODUCTION

Very Low Frequency or VLF electromagnetic waves are the frequency range from 300 Hz to 30 kHz. VLF propagates from Earth to the D-region (lower ionosphere) of the Earth's ionosphere. VLF waves are important part because these waves were largely reflected (Stanford VLF group, n.d.). The VLF waves are normally reflected from the lowest ionosphere layers that are useful for a wide range of applications in addition to radio communication especially for navigation and long-distance communication (Indira Devi, Khan, & Madhusudhana Rao, 2008). The Earth and the ionosphere were guided on VLF waves; it can send signals around the planet. Figure 1 below has shown the VLF propagation.



Figure 1: The Earth's ionosphere propagation and reflecting of VLF radio waves

In the study (Cummer & S.A., 2000) it found that the regions of ionosphere can be classified into regions D, E, and F region. Among all of these regions, D-region is lowest region which covering altitudes from 50 to 90 km. While E-region covers from 90 to 150 km, and the F-region is the ionosphere above the E-region. Figure 2 below shows the layer of the ionosphere that is including F-region, E-region and D-region. This structure has been done by Whitten and Popoff (1971) (Stanford VLF group, n.d.) and explain more about the classification of atmospheric layers with represent Y-axis is the distance in km from earth and X-axis density of electrons.

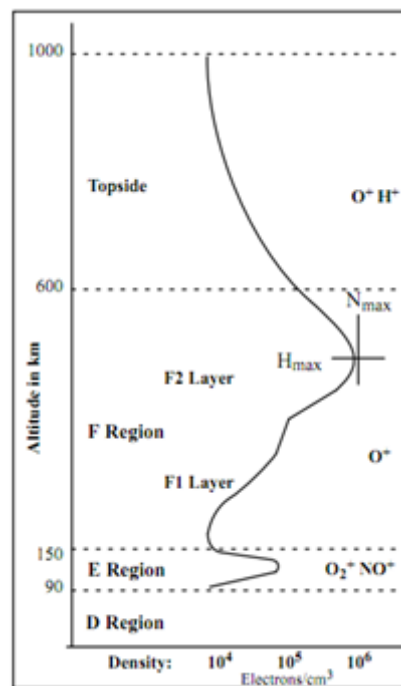


Figure 2: Atmospheric region.

A research done by (Wah, W.P, 2012) they described on ionosphere that explains about the presence of free electrons related to ionization by solar radiation that allows Very Low Frequency (VLF) radio signal (3-30kHz) to be transmitted using various transmitter for radio to propagate in the Earth-ionosphere waveguide. From their study, the characteristic of D-region is, when there is solar flare, the ionization rate hence the electron density will increase. By observing VLF amplitudes, the ionosphere changes can be detected. Since the changes are depending on solar flares event, for this research, they stated several analyses on the diurnal variation and solar flares detection to clearly show the relation of the VLF amplitude and rate of solar flare. Besides that, this article also state the amplitude varies depends on the time such at night time, day time and back to night means all the days.

In study presented by (Indira Devi, Khan, & Madhusudhana Rao, 2008). the propagations characteristics of VLF radio waves in the earth-ionosphere critically depend upon the lower ionospheres ionization, which determines the conductivity profile of the upper boundary of the waveguide. They have carried out a waveguide mode analysis of 16-kHz VLF waves travelling great distances, assuming three different models for conductivity. Their results

showed that at heights of less than 70 km, the change in the phase of the VLF waves due to changes in phase velocity is smaller when the ionosphere is sharply bound.

From (Cotts, B.R.T., & U.S. Inan, n.d.) found and study about a new category of early VLF events with unusually long enduring recoveries of up ~20 min and from their analysis they suggested these long recovery events may be consistent with gigantic jets. In this research, the authors have been classified three distinct types of long recovery events based on the recovery rates in amplitude and phase back to their ambient levels. For information, three categories was explain that is type 1 events display long amplitude recovery while the phase recovery resembles that of atypical early events (<200s). Secondly are events exhibit long recovery signatures on both amplitude and phase. And the last type known as step-change, events the disturb signal fails to recover to its surrounding conditions.

In (K. Kvavadze & D. Kvavadze, 2012) author explain about signal amplitude variations of VLF electromagnetic waves by observing 10 communication radio station at the same time. They have compared between amplitude variations of received VLF signal and the geomagnetic KP-index and Solar flux number. In this article researcher also analysis the ionosphere parameters gathered for different geographical regions to see the effect on VLF variations. A few objectives are needed to be determined to achieve this study. The objectives of this research are:

To identify the characteristic of VLF variations due to space weather conditions.

To analysis changes of VLF variations due to different distance between receiver and transmitter stations.

To investigate the variations of VLF signal due to day and night time.

3. METHODOLOGY

All the data will be analyzed by using MATLAB software. The process of this research has been shown in Figure 4:

This research project will involve several data which will get from UKM, Bangi, Malaysia. Firstly, make extraction of VLF data observation tools and check either data available or not. This process will take some time to finish because have to proses a lot of data in several date. At this stage, it can analyze for all transmitter station and then choose the right station depending on distance and space weather parameters as shown in Figure 5 and Figure 6:

4. RESULT AND DISCUSSIONS

For this project, it will use two methods in order to obtain the final result.

3.1 Data Collection

Data collection means that collect the few data of VLF from the receiver antenna that located at UKM Bangi, Malaysia to all transmitter stations located at few place in the world as shown in Figure 3 below:

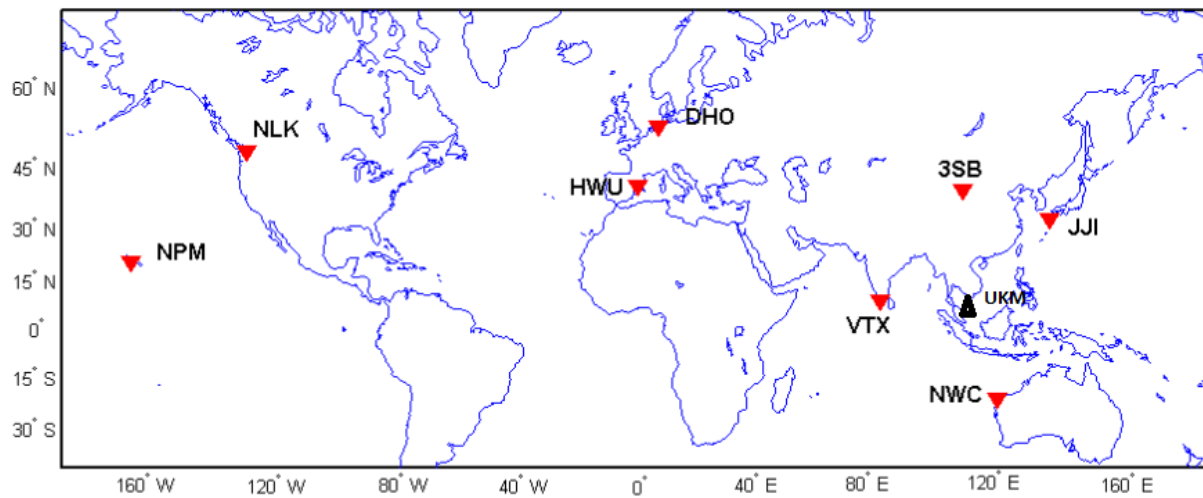


Figure 3: Transmitter Antenna Stations

Data have been extracted from AWESOME VLF receiver. Only four (4) transmitters station would be analysis for this study that is 3SB, JJI, VTX and NWC.

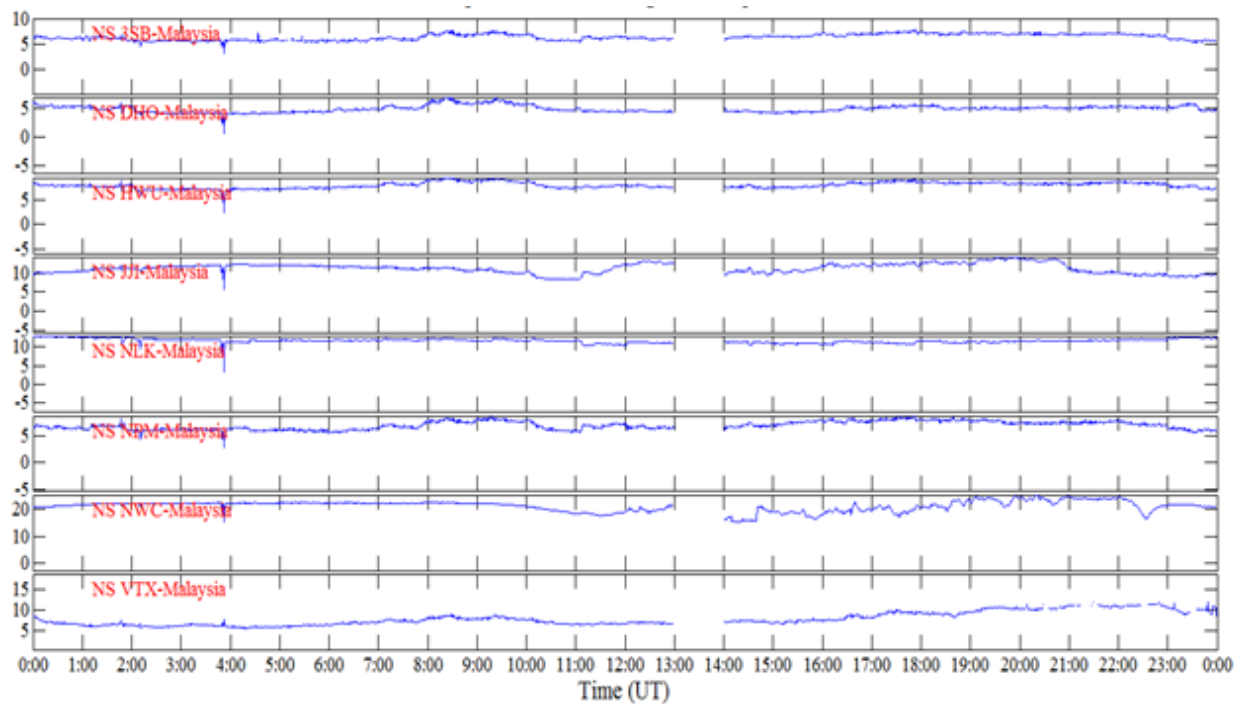


Figure 5: VLF variation due to distance between receiver station (Malaysia) to transmitter station

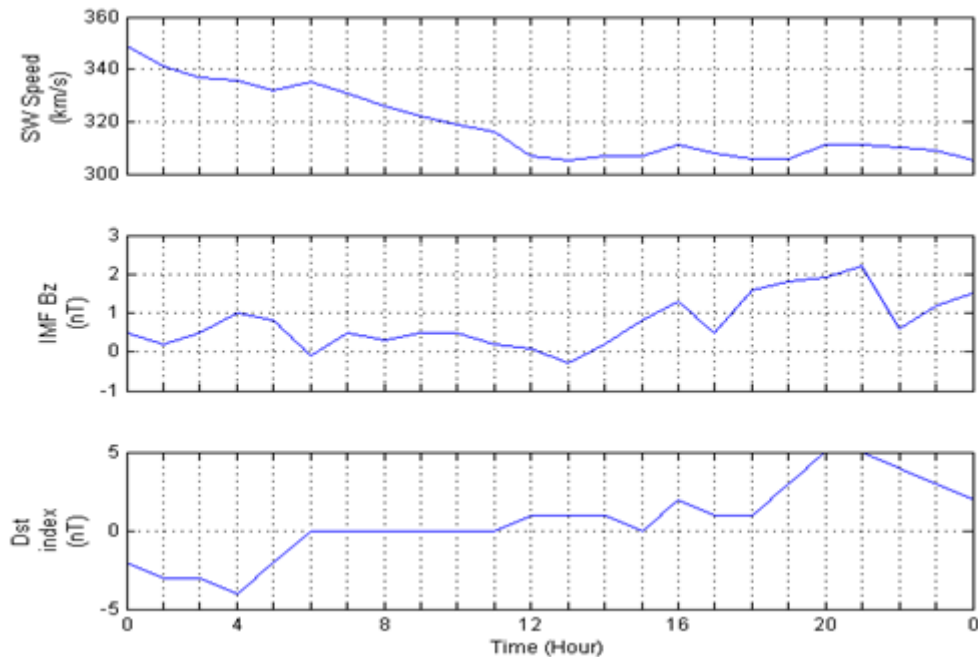
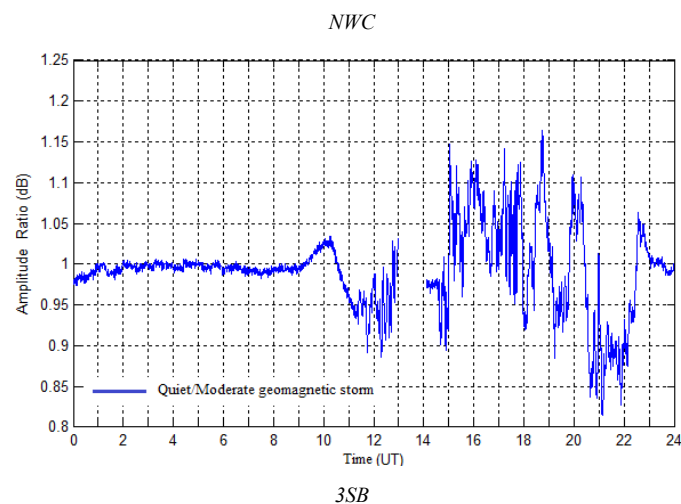


Figure 6: VLF variations due to space weather parameters

Then, Figure 7 shows the VLF variation of amplitude ratio due to quiet day and moderate geomagnetic storm. During observation of VLF variation, VLF waves are significant effects on moderate geomagnetic storm. The amplitude ratio in range 1 state that no disturb of geomagnetic storm affected on VLF variation. From Figure 7(a) shows that amplitude ratio increased at 1400 UT to 2000 UT and start recovery at 2200 UT. This is because of slow recombination of atoms and molecules diffusion at D-region during moderate geomagnetic storms (Stanford VLF group, n.d.). So, it is shown that those geomagnetic storms are disturb or affected mostly on the night time by compare to the day time.



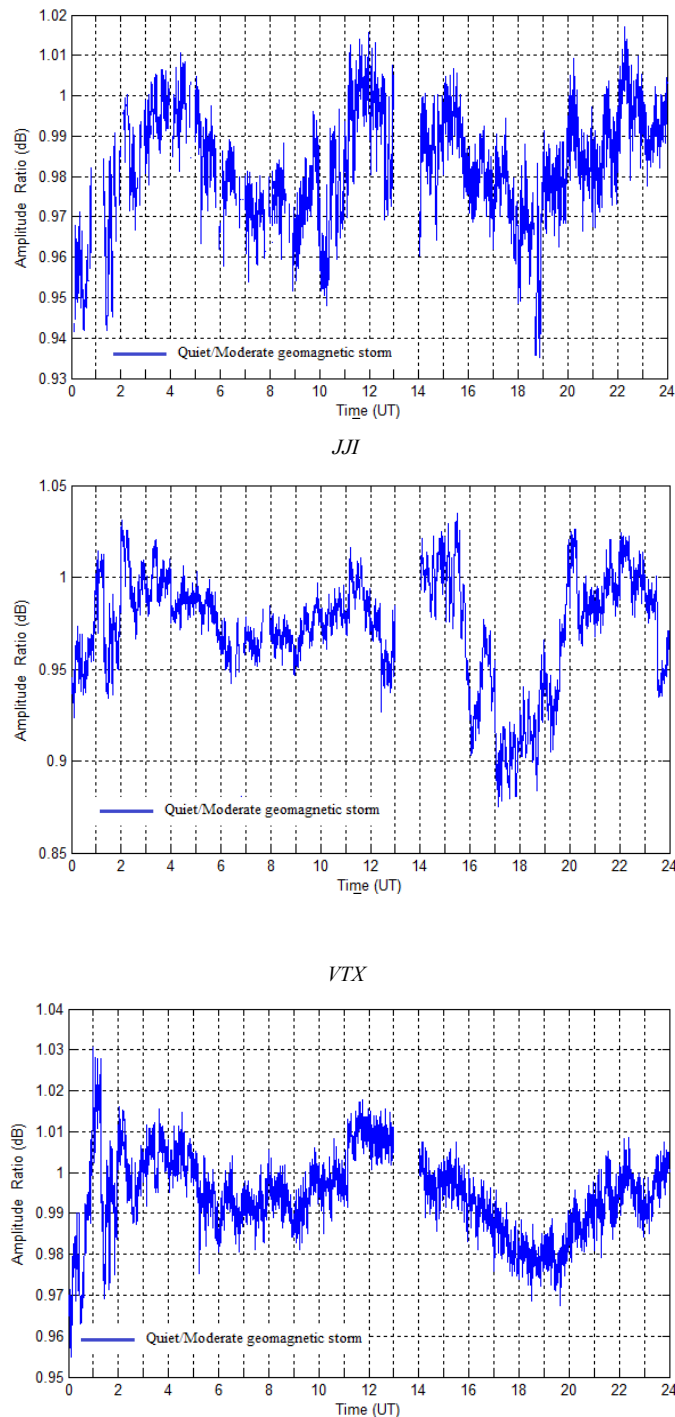


Figure 7: Amplitude changes of VLF (dB) for daytime and night time between quiet day and moderate geomagnetic storm at a) NWC, b) 3SB, c) JJI and d) VTX

At day time disturb period is difficult to see because meet to UV. Compared to the night time VLF variation affected mostly clear. It is because of high signal strength (amplitude) due to the night time is reduced by reflection loss. A VLF wave propagation is typically reflected at D-region of lowest ionosphere through earth was mostly depends on ionosphere ionization

condition (Cotts, B.R.T., & U.S. Inan, n.d.). According to Figure 5, it also shows that at daytime, ionization was occurred and the signal stable. Attenuation also high at daytime by compared to the night time. It will affect to signal strength (amplitude) and we cannot see disturb period on day time. Therefore, geomagnetic storms are affected to the VLF signal mostly at night time compared to the day time.

5.0 Conclusion

As a conclusion, from the all results analysis, it can identify characterization of VLF variation due to different latitude and distance for some period of data. After that, the pattern on VLF variation due to Space Weather parameters and distance between the transmitter station and receiver station are determined. Then, analyze the VLF waves pattern changes between amplitude and time, and analysis what related on those changes. Analysis result of VLF variation on quiet, weak and moderate geomagnetic storm from the chosen transmitter station has been obtained. It can be concluded that the space weather events can be affected the communication of VLF waves especially in night time. Navigation and submarine communication must be alert to the space weather activities. Operation involving outer space needs elaborate observation and estimation from numerous aspects especially on space weather.

REFERENCES

- Cotts, B.R.T., & U.S. Inan. (n.d.). VLF observation of long ionospheric recovery events. *Journal of Geophysical Research Lett*, 34. doi:10.1029/2007GL030094
- Cummer, & S.A. (2000). Modelling electromagnetic propagation in the earth-ionosphere waveguide. *IEEE Trans. Antennas Propagat*, 48, 1420-1429.
- Indira Devi, Khan, & Madhusudhana Rao. (2008). A study of VLF wave propagation characteristic in the earth-ionosphere waveguide. *Earth Planets Space*, 60, 737-741.
- K. Kvavadze, & D. Kvavadze. (2012). Propagation of VLF electromagnetic waves observed in Ionosphere Observatory of Tbilisi State University. *Proc. of IEEE XVIIth International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED)*, 123-126..
- Kazimirovsky, Herraiz, & Morena. (2003). "Effects on the ionosphere due to phenomena occur below it. survey in *Geophysic*, 24, 139-184.
- Stanford VLF group. (n.d.). Introduction to VLF. Retrieved from <http://vlf.stanford.edu/research/introduction>
- Wah, W.P. (2012). Development of a VLF Receiver System for Sudden Ionospheric Disturbances (SID) Detection. 2012 IEEE Asia-Pacific Conference on Applied Electromagnetics (APACE 2012).

Performance Evaluation of Single Phase Transformerless Inverter For Grid Photovoltaic (PV) Application

Mohd Zulkifli Ab Rahman* Mohd Faizol Che Mat

Department of Electrical Engineering, Sultan Mizan Zainal Abidin Polytechnic (PSMZA), Terengganu

*Corresponding author E-mail: mzulkifli@psmza.edu.my

Abstract

This paper presents the evaluation performance of a single-phase grid connected transformerless inverter according to the level of leakage ground current. The leakage ground current is through the parasitic capacitance of PV array when the high or line transformer is omitted in the system. To prevent the electric shock, the low amplitude of leakage current is main important to generate. The effect factors contribute to the leakage current, which is PWM techniques; parasitic capacitance and AC filter are investigated in this paper. From the Matlab Simulink simulation result, Bipolar SPWM achieves zero leakage current due to constant common mode voltage. Meanwhile the Unipolar SPWM has a higher leakage current due to changing common mode voltage. However, the leakage current is reduced when the inductor filter magnitude is doubled. Generally, the efficiency of unipolar SPWM is slightly higher compared to bipolar SPWM and gets improved even further when the inductor filter magnitude is doubled. The increasing parasitic capacitance slightly reduces the efficiency of the inverter as well. From this finding, it is concluded that factors such as parasitic capacitance of the PV array, the PWM switching method used and the filter design must be taken into consideration to design the transformerless PV inverter in order to achieve minimum leakage current according to VDE-415 standard and optimum efficiency.

Keywords: Transformerless PV Inverter, Leakage Ground Current, European Efficiency, PWM Techniques, Parasitic Capacitance, AC Filter

1. INTRODUCTION

Due to the low cost and high-performance characteristics, grid-connected transformerless photovoltaic (PV) inverters have been popularized in the residential market for the application of solar power generation systems. However, the technology of transformerless PV inverter system generates a high leakage current between PV array and the ground. The high leakage current may damage the equipment and can be a hazard to humans (300mA as specified in the VDE-0126-1-1 Standard) (Estévez-Bén et al., 2020). To decrease and eliminate the high leakage current, the solution has been proposed such as switching techniques, reduce the magnitude of parasitic capacitance and designing a suitable filter on AC side. The leakage current is measured through the parasitic capacitors because the common-mode voltage would appear and lead between PV array and ground.

The objective of this paper is to evaluate the performance of single phase transformerless grid tied PV inverter according to weighted European Efficiency method as well as observing the leakage current (I_g) and Common Mode Voltage (V_{cm}) for the various factor such as Pulse Width Modulation (PWM) technique, parasitic capacitance and AC filter effect through MATLAB Simulink.

2. METHODOLOGI

This paper is structured as follows. The effect of the level of leakage current in the H-Bridge transformerless inverter is discussed in Section 2. The equivalent circuit of Common Mode Voltage and its derivation is shown in Section 3. The simulation results of the topology proposed are listed in Section 4. The conclusion of simulated results as stated in Section 5.

The effect of the level of leakage current is presented in sections A, B, and C. In section A, the switching technique chosen will significantly affect the level of leakage current when using unipolar compared to bipolar PWM switching method. The parasitic capacitance also contributed to this effect and is discussed in section B. The AC filter effect which further reduces the leakage current is presented in section C. A. Full bridge Transformerless Inverter and SPWM Strategy Figure 1 shows that full-bridge transformerless inverter. This transformerless inverter work with higher input voltage when compared to the inverter with transformers (Araujo et al., 2010), (L. Zhang et al., 2014). The performance and applicability are strongly influenced by the employed modulation scheme and the resultant voltage across the parasitic capacitors between the panel and ground (V.G Gerardo et al., 2014), (Araujo et al., 2010), (L. Zhang et al., 2014).

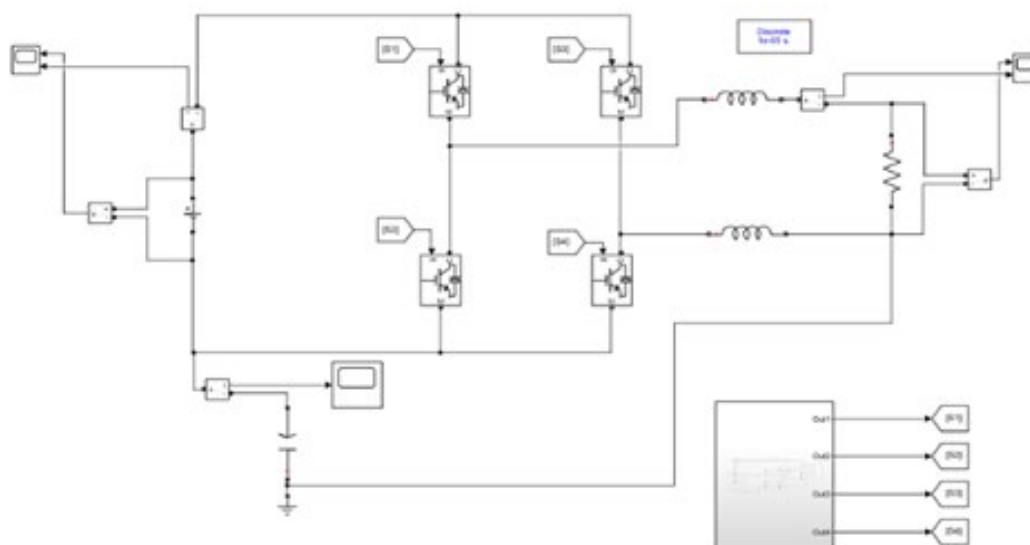


Figure 1: Full-bridge transformerless inverter topology.

For a unipolar scheme of a conventional full-bridge transformerless inverter, the voltage, V_{cm} is equal to half of the DC link voltage, $V_{DC}/2$ during the active mode while during the freewheeling mode, V_{cm} is equal to zero or DC link voltage, V_{DC} (K. S. Tey & S. Mekhilef, 2016). Therefore, the leakage current in the conventional full-bridge transformerless inverter depends on common-mode voltage during active or freewheeling mode (K. S. Tey & S. Mekhilef, 2016). The current ripple at twice the switching frequency and low core losses. The maximum current ripple of the unipolar is four times smaller than bipolar.

$$V_0 = V_a - V_b = \begin{cases} +V_{DC}, & \text{for } (S_1 \text{ \& } S_2) \text{ are ON} \\ 0, & \text{for } (S_1 \text{ \& } S_3) \text{ or } (S_2 \text{ \& } S_4) \text{ are ON} \\ -V_{DC}, & \text{for } (S_3 \text{ \& } S_4) \text{ are ON} \end{cases} \quad (1)$$

Table 1: Unipolar switching scheme

Condition	Switch ON	Frequency switches
$V_{sine} > V_{tri}$	S_1	High
$-V_{sine} < V_{tri}$	S_2	Low
$-V_{sine} > V_{tri}$	S_3	Low
$V_{sine} < V_{tri}$	S_4	High

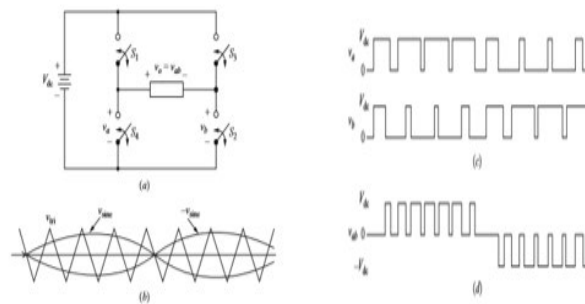


Figure 1: Unipolar switching scheme

For a bipolar scheme of a conventional full-bridge transformerless inverter, there is no change in the common-mode voltage and no leakage current is generated (Ma et al., 2009),(D. Barater et al., 2012). However, the bipolar switching technique has a drawback which is double switching losses (Ma et al., 2009),(D. Barater et al., 2012). It is because two diodes and two IGBT are switching at the switching frequency with whole input voltage which makes the switching loss becomes double. Other than that, the current ripple produced from bipolar PWM is twice that unipolar PWM.

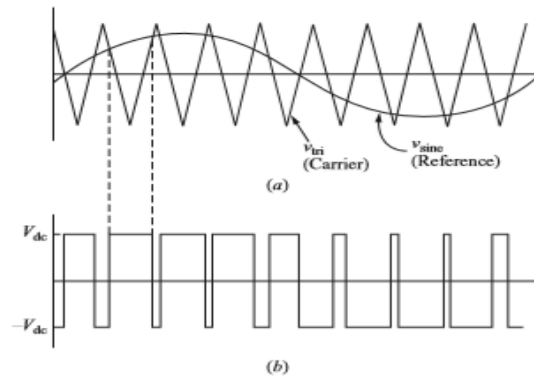


Figure 2: Bipolar switching scheme

$$V_o = +V_{DC} \quad \text{for } V_{sine} > V_{tri} \quad (2)$$

$$V_o = -V_{DC} \quad \text{for } V_{tri} > V_{sine} \quad (3)$$

Table 1: Bipolar switching scheme

Switch ON	Voltage output, V_o
S_1 and S_2	$+V_{DC}$
S_3 and S_4	$-V_{DC}$

In conclusion, the unipolar scheme is used due to the current ripple is smaller than the bipolar scheme.

B. Parasitic Capacitance

When transformer is not used in the PV grid connected system then ground leakage current arise on parasitic capacitor between PV panels and ground because galvanic connection exists (Sandhyarani Pawar & Shweta Lengade, 2016). One of the important issues in the transformerless grid connected PV system is the galvanic connection of the grid and Photovoltaic system, which leads to a leakage current problem (Kumari et al., 2018).

The parasitic capacitance value is depending on many factors which is PV panel and frame structure, surface of cells and distance between cells, module frame, weather conditions, humidity, dust or salt covering the PV panel and type of EMC filter (T. Kerekes et al., 2008). Due to the large surface of the PV generator, the parasitic capacitor with respect to the ground achieves values that is higher than 200 nF/kWp in moist environments or on rainy days (R. Gonzalez et al., 2007). But other researchers say that, the parasitic capacitance is in between of 50 nF/kW to 150 nF/kW which is enough to conduct the leakage current at the switching frequency from 7 kHz to 20 kHz (V. G Gerardo et al., 2014).

Other than that, some researcher state that the leakage current from solar panel has a parasitic capacitance which is in between of 10 nF/kWp to 100 nF/kWp (D. Barater et al., 2012). This value will produce ground currents with amplitude above the permissible level such as those linked to the standard (R.Gonzalez et al., 2007). By including damping passive components in the resonance circuit, the leakage current can be avoided or reduced. The damping elements will result in additional losses and conversion efficiency will decrease (R.Gonzalez et al., 2007).

Effect of AC Filter

Low Pass Filter at AC side for a transformerless inverter is meant to reduce current harmonics injected into grid and system losses caused by leakage current production when SPWM Unipolar is used (M. Azri & N. A. Rahim, 2011). To cancel the differential mode voltage from influencing the common mode voltage as derived in (Estévez-Bén et al., 2020), the LCL low pass filter is chosen and the value of L_1 is the same as L_2 as per derivation in (Estévez-Bén et al., 2020). Figure 6 of (M. Azri & N. A. Rahim, 2011) is the topology of the LCL low pass filter at AC side.

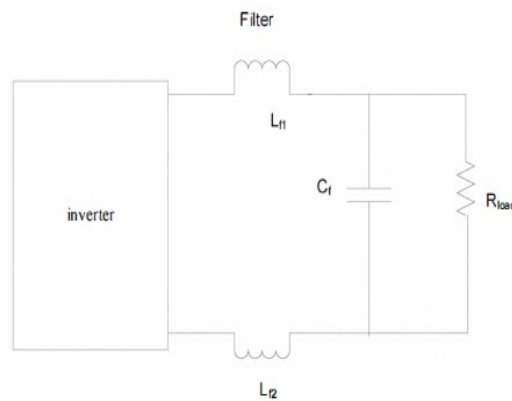


Figure 6: LCL Low Pass AC Filter (M. Azri & N. A. Rahim, 2011).

Equation (4) shows the inductor filter parameter. The maximum ripple current is chosen between 5% to 20% (M. Azri & N. A. Rahim, 2011).

$$L_f = \frac{1}{8 \Delta_{\text{ripple}} f_{\text{SW}}} \frac{V_{\text{DC}}}{\Delta_{\text{ripple}}} \quad (4)$$

Capacitor filter parameter is defined by the reactive power absorbed in the filter capacitor as per equation (5) below, which is α is the reactive power factor. The value of α is selected as less than 5% (M. Azri & N. A. Rahim, 2011).

$$C_f = \frac{\alpha P_{\text{rated}}}{2\pi f_{\text{line}} V_{\text{rated}}^2} \quad (5)$$

Equation (6) defines the resonance frequency of the AC circuit. To avoid the resonance effect and ensure carrier attenuation, filter resonance frequency should be less than carrier frequency (M. Azri & N. A. Rahim, 2011).

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_f C_f}} \text{ Hz} \quad (6)$$

3. EQUIVALENT CIRCUIT OF COMMON MODE VOLTAGE

Equivalent circuit for the transformerless single phase grid tied inverter from (Estévez-Bén et al., 2020) as per shown below:

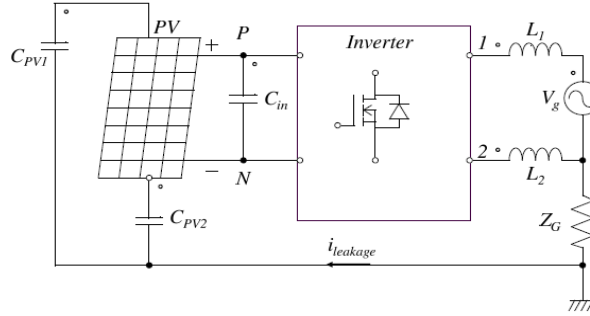


Figure 4: Equivalent circuit of transformerless single phase grid tied inverter (Estévez-Bén et al., 2020).

Assume the negative terminal of PV (N) is the reference point and midpoint of the bridge leg 1 and 2 as an output terminal. From the definition of differentiation mode, V_{CM} and V_{DM} are as follows:

$$V_{CM} = \frac{V_{1N} - V_{2N}}{2} \quad (7)$$

$$V_{DM} = V_{1N} - V_{2N} \quad (8)$$

Where V_{CM} is the common mode voltage, V_{DM} is the differential voltage, V_{1N} is the voltage between leg 1 and N and V_{2N} is the voltage between leg 2 and N. Taking into account equations (7) and (8), V_{1N} and V_{2N} are expressed as:

$$V_{1N} = \frac{V_{CM} + V_{DM}}{2} \quad (9)$$

$$V_{2N} = \frac{V_{CM} - V_{DM}}{2} \quad (10)$$

Figure 5 below is the equivalent circuit of the transformerless inverter in common mode voltage mode.

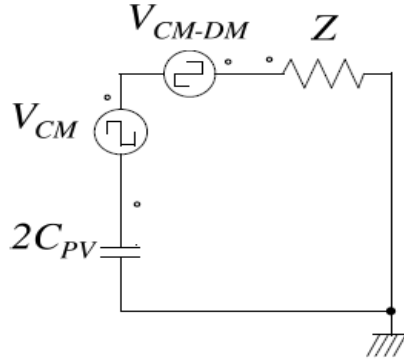


Figure 5: Common mode voltage equivalent circuit of transformerless inverter (Estévez-Bén et al., 2020).

Where V_{CM-DM} is the influence of differential mode voltage to common mode voltage. From the circuit shown, the common mode voltage has an influence on leakage current. There is also an additional common mode voltage (V_{d-to-c}) that is defined as:

$$V_{d-to-c} = V_{DM} \frac{L_2 - L_1}{2(L_2 + L_1)} \quad (11)$$

Taking account of equation (7), differential voltage with unbalanced L_1 and L_2 inductor contributes to common mode voltage which increasing the leakage current:

$$V_{TCM} = V_{CM} + V_{d-to-c} \quad (12)$$

$$V_{TCM} = \frac{V_{1N} + V_{2N}}{2} + \frac{V_{1N} + V_{2N}}{2} \frac{L_2 - L_1}{(L_2 + L_1)} \quad (13)$$

Where V_{TCM} is total high frequency common mode voltage. By considering only one of the inductor (L_1 or L_2) equations (13) is reduced for example by considering L_1 only:

$$V_{TCM} = \frac{V_{1N} + V_{2N}}{2} - \frac{V_{1N} - V_{2N}}{2} = V_{2N} \quad (14)$$

Therefore, it is concluded that if $L_1 = L_2$, then the common mode voltage is expressed as

$$V_{TCM} = \frac{V_{1N} + V_{2N}}{2} = V_{CM} \quad (15)$$

From the model presented in Figure 6, two (2) ways to eliminate or reduce leakage current in PV system are as follows:

To design sinusoidal pulse width modulation (SPWM) strategy so the V_{CM} is kept at constant for symmetrical filter topologies with zero V_{CM-MD} .

To match circuit parameters in the way that the sum of V_{CM-MD} and V_{CM} is constant.

4. SIMULATION RESULTS

The simulation circuit of the single phase transformerless inverter is shown in Figure 7 using MATLAB Simulink. The circuit is modified from the existing preinstalled simulation circuit of single phase grid connected inverter inside the Simulink.

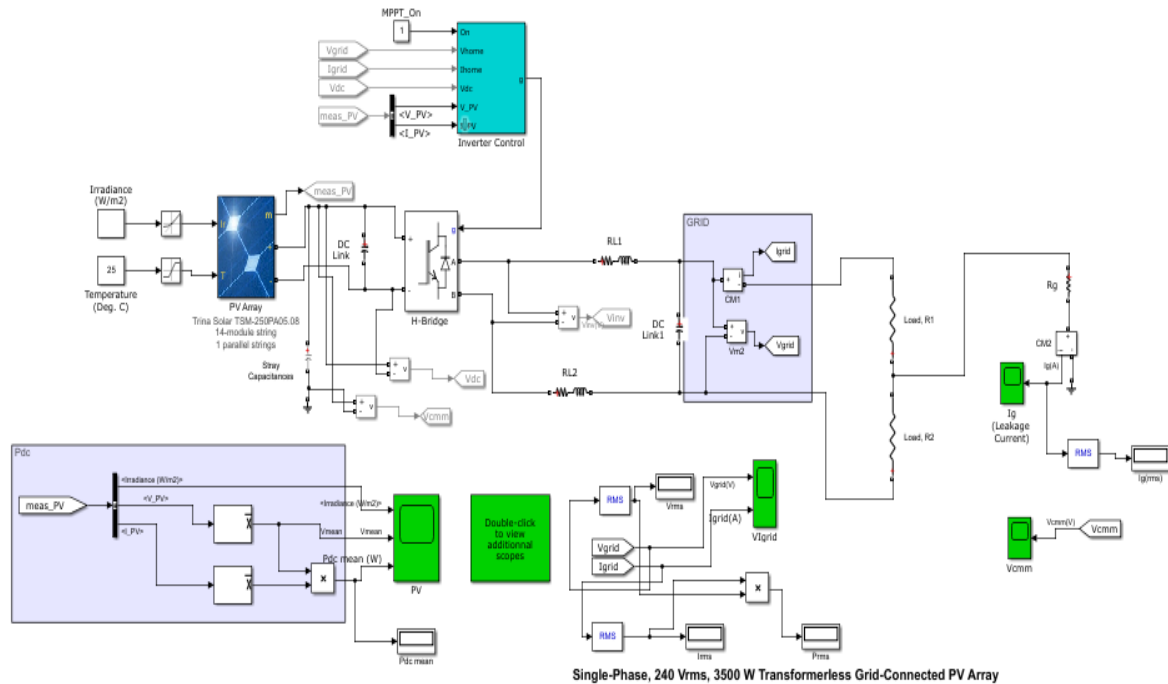


Figure 7: Simulation circuit of Single Phase Transformerless Grid Connected PV Inverter modified from Matlab Simulink (M. Y. Tarnini et al., 2017).

The parameter to be fixed are as per Table 3(a):

Table 3(a): Fixed Simulation Parameter

No.	Parameters	Values
1.	Rated DC Voltage	400V
2.	Rated AC Voltage	240V _{rms}
3.	Rated AC Frequency	60Hz
4.	Inverter Rated Power	3,500VA
5.	PV Array	Trina Sonar TSM-250PA05.08 14 module string 1 parallel strings Power per Module:

		249.8 W Total Power: 3,497.2W
6.	Irradiance	250 W/m ² (from 0 - 0.4 s) 750 W/m ² (from 0.4 to 1.2 s)
7.	Temperature Module	25°C
8.	Filter Arrangement	LCL
9.	Capacitor Filter (C _f)	3μC
10.	Parasitic Inductor and Capacitor Filter Resistor	0.005Ω
11.	MPPT Mode	On

The parameter to be varied are as per Table 3(b) below:

Table 3(b): Variable Simulation Parameter

No.	Parameters	Values
1.	Pulse Width Modulation (PWM)	Bipolar SPWM at 1890Hz Unipolar SPWM at 3780Hz
2.	Paracitic Capacitance (C _p)	4nF (Initial) 16nF
3.	Inductor Filter (L _f)	L _f : 4mH (Initial) 2xL _f : 8mH
4.	Load	100%: 50Ω 50%: 25Ω 30%: 15Ω 20%: 10Ω 10%: 5Ω 5%: 2.5Ω

The formula of European efficiency is shown in equation (16) below (M. Valentini et al., 2008). This European Efficiency formula is reflected in the efficiency performance. The weighting factor of European efficiency is used to measure the performance and show the optimal value obtained for European efficiency. This formula is proposed by Joint Research Centre and has served as a guideline for almost every inverter datasheet.

$$\eta_{EU} = 0.03(\eta_{5\%}) + 0.06(\eta_{10\%}) + 0.13(\eta_{20\%}) + 0.10(\eta_{30\%}) + 0.48(\eta_{50\%}) + 0.20(\eta_{100\%}) \quad (16)$$

The European efficiency is the efficiency validated by various loads such as full-load efficiency, half-load efficiency, 30% of full-load efficiency, 20% of full-load efficiency, 10% of full-load efficiency and 5% of full-load efficiency.

The value of C_p was tested as suggested in (M. Y. Tarnini et al., 2017) and (Ma et al., 2009). For this experiment, the value is tested at 4nF (Default) and 16nF. The configuration of the LCL filter and its default parameter L_f and C_f is as suggested in (M. Azri & N. A. Rahim, 2011).

The steps to conducting this simulation experiment are as follows:

Set the PWM to Bipolar with a frequency of 3780Hz. Set the initial value of L_f and C_p to 4mH and 4nF respectively.

Set the load to 100% (50Ω) and run the simulation.

Obtain the rms value of leakage current (I_g), max/min value of common mode voltage sampled from 1s to 1.2s and DC mean power ($P_{DC \text{ mean}}$) and AC rms power ($P_{AC \text{ rms}}$) respectively.

Calculate the common mode voltage changes (ΔV_{cmm}) and efficiency (η) as the formula below:

$$\Delta V_{cmm} = V_{cmm(max)} - V_{cmm(min)} \quad (17)$$

$$\eta = \frac{P_{AC(rms)}}{P_{DC(mean)}} \times 100 \quad (18)$$

Obtain I_g , ΔV_{cmm} and efficiency for 50%, 30%, 20%, 10% and 5% load respectively.

Calculate the average of I_g , average of ΔV_{cmm} and Weighted European Efficiency (η_{EU}) as per equation stated at (16).

To simulate the effect of I_g , ΔV_{cmm} and η_{EU} for unipolar PWM, set the PWM to Unipolar with frequency of 1890Hz and initial value of L_f and C_p to 4mH and 4nF respectively. Run the step (b) to (f).

To simulate the effect of I_g , ΔV_{cmm} and η_{EU} for stray capacitance with Unipolar PWM, increase the value of C_p from initial value of 4nF to 16nF. The value of L_f remains the same (initial). Run the step (b) to (f).

To simulate the effect of I_g , ΔV_{cmm} and η_{EU} for the filter with Unipolar PWM, double the value of L_f from initial 4mH to 8mH ($2 \times L_f$). The value of stray capacitance to be set at initial (4nF). Run the step (b) to (f).

The result from the simulation are tabulated in Table 4 below:

Table 4: Simulation Result

No.	Variable Parameter	Load (%), 100% at 50 Ω	I_g (mA)	ΔV_{cmm}	η (%)
1.	Bipolar 3780Hz, C_p 4nF, L_f	100	0.006	4.70	92.53%
		50	0.003	2.18	99.52%
		30	0.003	1.22	100.00%
		20	0.004	1.42	100.00%
		10	0.013	3.92	100.00%
		5	0.045	28.48	82.67%
		Average I_g / ΔV_{cmm} and η_{EU}	0.012	6.99	97.75%
2.	Unipolar 1890Hz, C_p 16nF, L_f	100	346.00	1135.00	95.22%
		50	183.30	887.90	99.92%
		30	69.13	411.10	100.00%
		20	88.89	388.10	97.50%
		10	72.26	285.70	99.67%
		5	635.30	1400.50	80.60%
		Average I_g / ΔV_{cmm} and η_{EU}	232.48	751.38	98.08%
3.	Unipolar 1890Hz, C_p 4nF, L_f	100	159.10	1242.00	95.38%
		50	86.87	714.60	100.00%
		30	30.40	352.40	98.29%
		20	12.82	323.00	99.11%
		10	48.69	330.20	99.68%
		5	247.90	1074.60	78.79%

No.	Variable Parameter	Load (%), 100% at 50 Ω	I_g (mA)	ΔV_{cmm}	η (%)
Average ΔV_{cmm} and I_g / η_{EU}					
			97.63	672.80	98.13%
4	Unipolar 1890Hz, C_p 4nF, $2xL_f$	100	113.60	1190.40	99.31%
		50	58.10	589.30	100.00%
		30	31.42	439.80	100.00%
		20	101.00	800.20	98.44%
		10	0.00	461.10	99.76%
		5	0.00	491.10	100.00%
		Average ΔV_{cmm} and I_g / η_{EU}	50.7	661.98	99.65%

Based on Table 4 above, the comparison graph of average leakage current (I_g) and common mode voltage changes (ΔV_{cmm}) for each variable parameter are projected and shown in Figure 8 below:

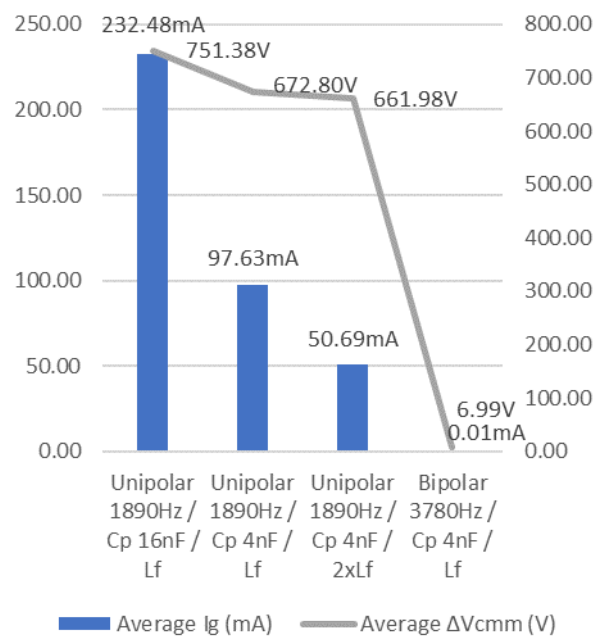


Figure 8: Comparison of Average I_g and ΔV_{cmm} .

From Figure 8, it is clearly shown that I_g is high when the ΔV_{cmm} is large, with the highest I_g and ΔV_{cmm} are from Unipolar PWM with C_p of 16nF, and I_g significantly decreasing in half and ΔV_{cmm} decreasing by 10% when the C_p is reduced to the quarter. Then, the I_g is reduced almost in half when the L_f value is doubled and the corresponding ΔV_{cmm} slightly decreases to 2%.

When the PWM is switched to Bipolar with double unipolar frequency, the ΔV_{cmm} is very small and the I_g is almost non-existent. This confirms with the analysis done by (Estévez-Bén et al., 2020) that states when Common Mode Voltage, V_{cmm} is constant due to the modification of modulation strategy, the leakage current, I_g is reduced or eliminated and further validated by the V_{cmm} and I_g waveform from simulation for both Bipolar and Unipolar as per shown in Figure 9(a) – (b) and Figure 10(a) – (b). The rms value of the V_{cmm} for Bipolar PWM 3780Hz is 230.4V, while I_g value is almost zero.

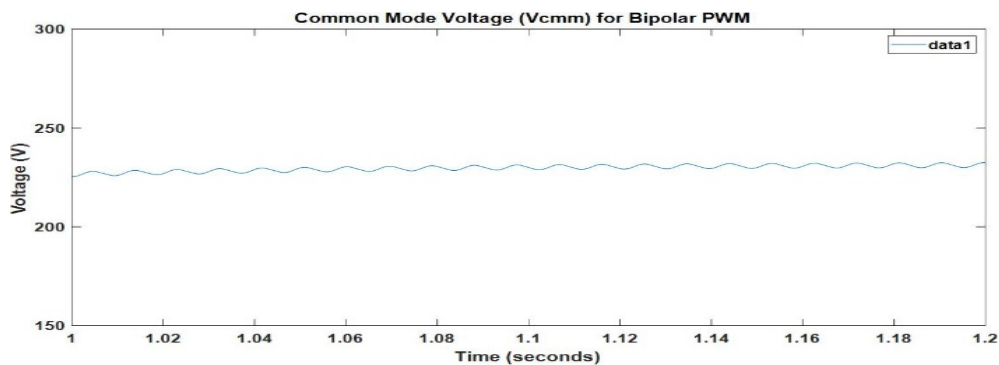


Figure 9(a): V_{cmm} for Bipolar PWM 3780Hz, which shows the common mode voltage is almost constant with $V_{cmm\ rms}$ is 230.4 V

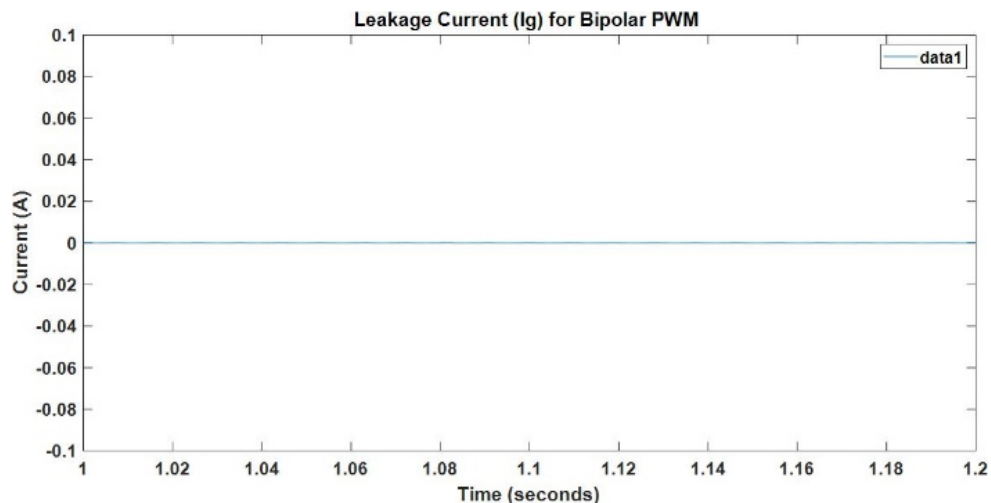


Figure 9(b): I_g for Bipolar PWM 3780Hz, which shows the leakage current is zero when common mode voltage is almost zero.

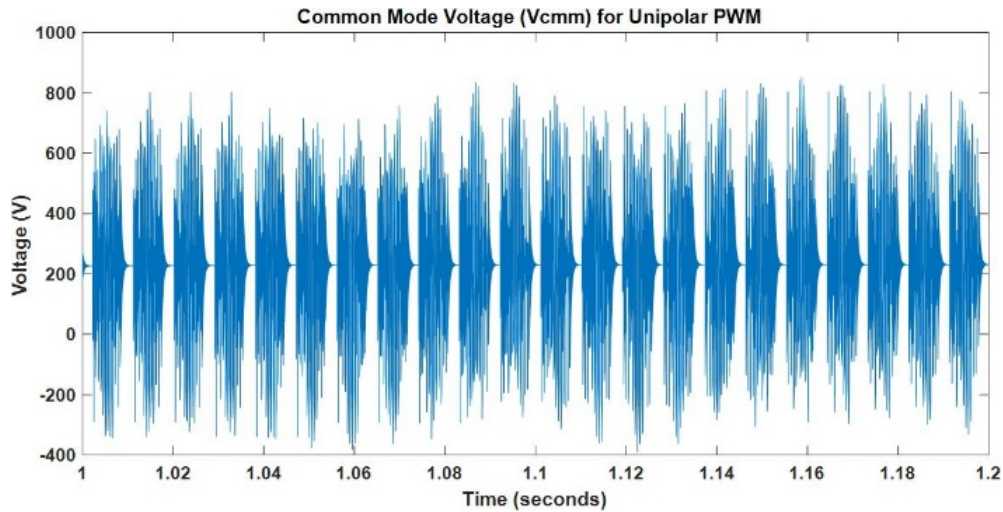


Figure 10(a): V_{cmm} for Unipolar PWM 1890Hz, which shows the changes of common mode voltage is large and continuous.

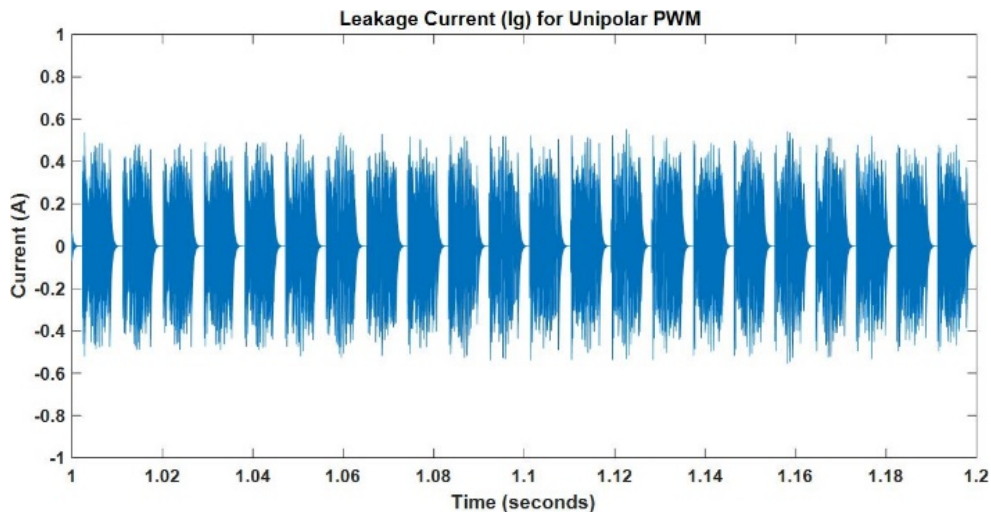


Figure 10(b): I_g for Unipolar PWM 1890Hz, which shows the leakage current is increasing when the common mode voltage is not constant and voltage changes is increasing.

The high leakage current on Unipolar PWM is contributed to superimposed high frequency signal effect on common mode voltage compared to Bipolar PWM which has a sinusoidal waveform with the amplitude of $V_{ac}/2$ at line frequency as stated in (Ma et al., 2009).

Also, from Table 4, the comparison graph of average leakage current (I_g) and weighted European efficiency (η_{EU}) for each variable parameter are projected and shown in Figure 11.

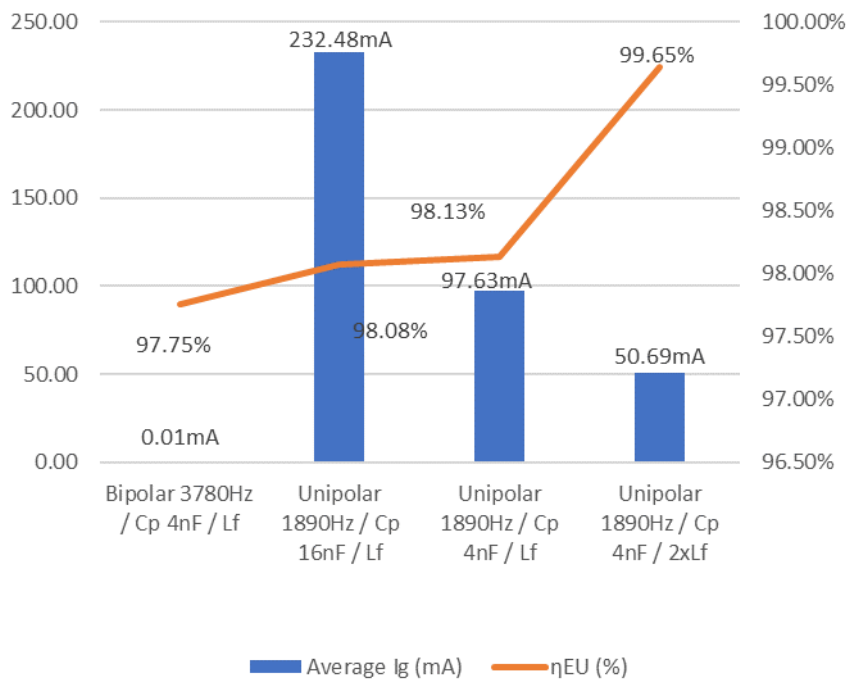


Figure 11: Comparison of Average I_g and η_{EU}

From Figure 11 above, the efficiency for Unipolar PWM is slightly increased by about half percent compared to Bipolar PWM despite provides almost non-existent leakage current. For Bipolar PWM to match similar efficiency performance of Unipolar PWM, its frequency needs at least to be doubled of Unipolar PWM. Thus, it brings the advantage of filter design and selection of power electronic component for Unipolar PWM transformerless inverter as it requires small sizing of the inductor and capacitor filter and low cost switching transistor as it operates much less of the switching frequency compared to Bipolar PWM.

For the effect of Parasitic Capacitance (C_p) on Unipolar PWM, there is a slight increase of efficiency about less than half percent when the C_p magnitude is reduced to a quarter despite a significant reduction of leakage current about half. This shows the efficiency increase is insignificant on unipolar PWM with decreasing C_p value. But the significance of the parasitic capacitance factor to the leakage current needs to be considered seriously in designing a unipolar PWM transformerless inverter. The contribution of parasitic capacitances comes from PV array and its magnitude depends on weather conditions and the physical structure of the array. It can be estimated according to the physical dimensions of the PV array and its grounded frame area as stated in (Ma et al., 2009).

For the effect of the Inductor Filter (L_f) on Unipolar PWM, there are significant increase of more than 1% efficiency when the inductor value is doubled from L_f (4mH) to $2xL_f$ (8mH) and the leakage current is also significantly reduced in half. The significant increase of efficiency is not only caused by the reduction of leakage current due to the changes of the filter impedance but also comes from the contribution of grid voltage and current ripple

reduction, thus reducing THD of the power delivered to the load as validated by the $V_{\text{grid rms}}$ and $I_{\text{grid rms}}$ waveform from simulation as per shown in Figure 12(a) and Figure 12(b) below.

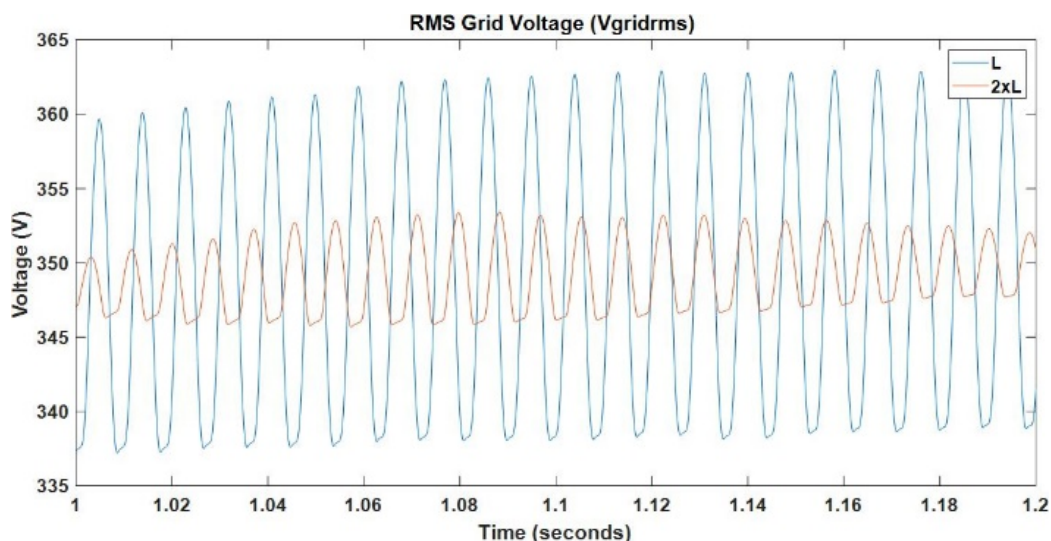


Figure 12(a): Reduction of RMS Grid Voltage ripple when the inductor value is doubled

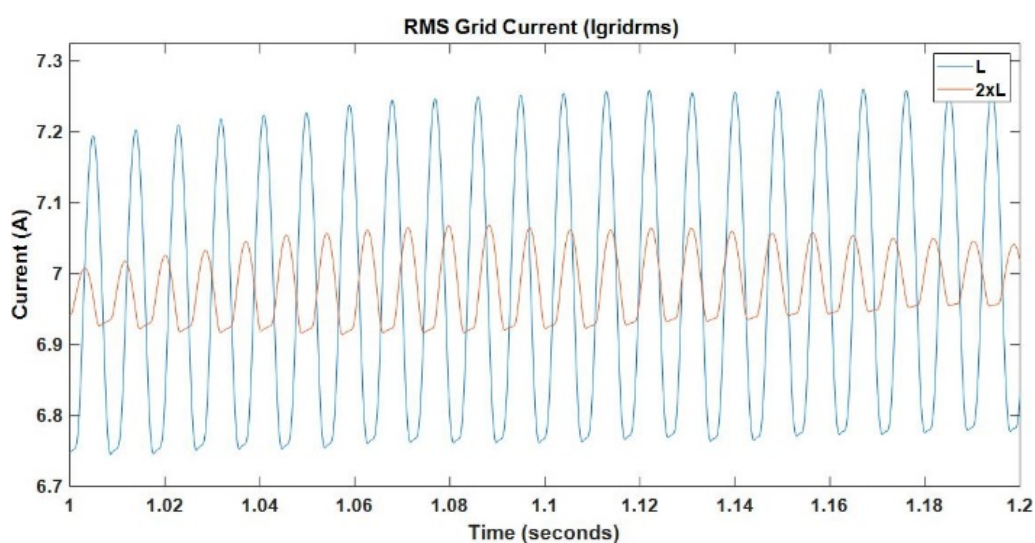


Figure 12(b): Reduction of RMS Grid Current ripple when the inductor value is doubled.

The $V_{\text{grid rms}}$ and $I_{\text{grid rms}}$ are 348.7 V and 6.975 A respectively for the initial inductor value while the $V_{\text{grid rms}}$ and $I_{\text{grid rms}}$ are 349.1 V and 6.983 A respectively if the inductor value is doubled from the initial.

5. CONCLUSION

This simulation presents the comparison and analysis of various recently-proposed single-phase transformerless PV inverter topology. It is shown that three (3) strategies have been commonly used for reducing leakage current and also increasing efficiency of the transformerless PV inverter. Factors such as parasitic capacitance of the PV array, the PWM switching method used and the filter design must be taking into consideration to design the transformerless PV inverter in order to achieve minimum leakage current according to VDE-415 standard and optimum efficiency.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to acknowledge all lecturers / staff of Fakulti Kejuruteraan Elektrik (FKE), Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) for the support and guidance in making this paper.

REFERENCES

- V.G Gerardo, M.R.P. Raymundo, S.Z.J. Miguel. (2014). Highly Efficiency Single-Phase Trasformer-less Inverter for Photovoltaic Applications. *Ingenaria Investigation Technologica*, vol. XVI (Numero 2), 173 – 184.
- M. Calais, J. Myrzik, T. Spooner and V. G. Agelidis. (2002). Inverters for single-phase grid connected photovoltaic systems-an overview. IEEE 33rd Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference. Proceedings, Vol. 4, 1995-2000.
- Araujo, Samuel & Zacharias, Peter & Mallwitz, Regine. (2010). Highly Efficient Single-Phase Transformerless Inverters for Grid-Connected Photovoltaic Systems. *Industrial Electronics, IEEE Transactions*, no. 57, 3118 – 3128.
- L. Zhang, K. Sun, Y. Xing and M. Xing. (2014). H6 Transformerless Full-Bridge PV Grid-Tied Inverters. *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 29, no. 3, 1229-1238.
- K.S. Tey, S. Mekhilef. (2016). A reduced leakage current transformerless photovoltaic inverter. *Renewable Energy – An International Journal*, no. 86, 1103 – 1112.
- Ma, L., & Jin, X. (2009). Leakage current analysis of a single phase transformerless PV inverter connected to the grid. *Taiyangneng Xuebao/Acta Energiæ Solaris Sinica*, no. 30(7), pp. 883–887.
- D. Barater, G. Buticchi, A. S. Crinto, G. Franceschini and E. Lorenzani. (2012). Unipolar PWM Strategy for Transformerless PV Grid-Connected Converters. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, vol. 27, no. 4, 835-843.
- Dr. N.M. Lokhande, G.S. Phadnis. (2017). Comparison of Full Bridge Transformerless H5, HERIC, H6 Inverter Topologies. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET)*, vol. 6, issue 6, 10870 – 10881.

- Sandhya S., Ravi K.G., Sambasiva R.N. (2015). H6 Transformer less Topology and Its Modulation Strategy for Mitigating Cm Currents in Pv Grid Connected Inverters. *Int. Journal of Engineering research and Applications*, vol.5, issue 8 (2), 46-51.
- H. Zhang, A. Wu. (2018). Common-Mode Noise Reduction by Parasitic Capacitance Cancellation in the Three-Phase Inverter. *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, no. 99, 1-6.
- K. Yamamoto, K. Yamamoto, K. Shinohara and H. Ohga. (1997). Effect of parasitic capacitance of power device on output voltage deviation during switching dead-time in voltage-fed PWM inverter. *Proceedings of Power Conversion Conference*, Nagaoka, Japan, vol.2, 777-782.
- T. Kerekes, R. Teodorescu, M. Liserre. (2008). Common Mode Voltage in case of Transformerless PV Inverter Connected to the Grid. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics*, 2390 – 2395.
- R. Gonzalez, J. Lopez, P. Sanchis, L. Marroyo, (2007). Transformerless Inverter for Single-Phase Photovoltaic systems. *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 22, no. 2, 693 – 697.
- M. Valentini, A. Raducu, D. Sera, R. Teoderescu (2008), “PV Inverter Test Setup for European Efficiency, Static and Dynamic MPPT Efficiency Evaluation,” 11th International Conference on Optimizations of Electrical & Electronic Equipment, 433 – 438.
- Estévez-Bén, A. A., Alvarez-Diazcomas, A., Macias-Bobadilla, G., & Rodríguez-Reséndiz, J. (2020). Leakage current reduction in single-phase grid-connected inverters - A review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(7), 1–26.
- Sandhyarani Pawar, Shweta Lengade, (2016). Eliminating Ground Leakage Current in Single Phase Transformerless Grid Connected Power System. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering (IJAREEIE)*, vol. 5, issue. 6, 5222–5229.
- Kumari, K. M., & Sundar, K. S. (2018). Leakage Current Elimination By Single Phase Transformerless With Charge Pump Circuit for Grid Tied Renewable Application. *International Journal of Advance Research & Engineering (IJARSE)*, vol.7, issue no.7, 1097–1106.
- M. Azri and N. A. Rahim. (2011). Design analysis of low-pass passive filter in single-phase grid-connected transformerless inverter. *2011 IEEE 1st Conf. Clean Energy Technol. CET 2011*, no. 2, 348–353.
- M. Y. Tarnini, N. Abdel-Karim, and K. Chahine. (2017). Simulation of leakage current and THD compensation in a large PV system. *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 12, no. 19, 8602–8608.

Effect of Cutting Parameter on CFRP Hole Quality Using Helical Milling Technique

C M Khairil^{1*}, B Norhafzan¹, E A Rahim²

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Muadzam Shah, Lebuhraya Tun Razak, 26700 Muadzam Shah, Pahang, Malaysia

²Advanced Materials and Manufacturing Center (AMMC), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat Johor, Malaysia

*Corresponding author E-mail: khairilchemat@gmail.com

Abstract

This paper presented effect of cutting parameters on carbon fiber reinforced plastic (CFRP) hole quality by using a helical milling concept. Helical milling process was conducted using Sodick MC 430L linear with three-axis high speed machining center, and 10° of helix angle of cemented carbide WC-CO end mill four flutes differentiate. The cutting force during milling process were measure using Kistler three-direction stationary dynamometer (model 9254) and attached with Kistler charge amplifier (model 5070A). The cutting parameters are cutting speed (V_c), Feed rate (f), Bore diameter (D_b), depth per helical path (a_p) and dry coolant. These finding are significant to parameter selection for cut CFRP materials using helical milling technique.

Keywords: CFRP, Cutting Parameter, Helical Milling

1. INTRODUCTION

The CFRP materials are currently in high demand for the production of advanced engineering components and structures such as medical devices and construction structure (Masuelli, 2013). Carbon Fiber Reinforce Plastics (CFRP) is a lightweight and very strong material. It is made from a mixture of carbon fiber and also a mixture of thermoset plastics. Due to its light and strong nature with stability dimension, CFRP is widely used in the fields of motoring, aerospace and manufacturing sectors (Che, Saxena, Han, Guo, & Ehmann, 2014). CFRPs are produced from two or more materials with different physical and chemical properties with structures known as laminar structures (Mallick, 2008). The mechanical and physical properties of CFRP can be controlled based on the orientation or arrangement of the layers of the laminar structure. To meet the machining and assembly requirements of CFRP materials, the process and type of machining is very important to ensure that the product or component to be produced can meet the specified specifications.

Machining process is usually used for material removal process to produce various shapes. Helical milling technique is used for the process of machining helical path, where the tool bit rotates around its own axis. This technique is used to produce helical parts such as helical cam grooves and helical gears. Helical milling process can improve the quality of the borehole, in addition reduced tool wear with low cutting forces (Pereira, Brandao, de Paiva, Ferreira, & Davim, 2017). Milling is the most common form of machining, a material removal process, which can create a variety of features on a part by cutting away the. Previously (Haiyan, Xuda, Hao, & Chengzu, 2013) studied about effect of cutting forces using helical milling process on carbon fiber reinforced plastic shown the larger cutting force produced larger tool wear. This study investigates the effect of helical milling cutting parameter on CFRP laminate processes using helical milling technique.

2. METHODOLOGY

The materials used in this experiment are CFRP laminate type in unidirectional orientation base on aerospace material. These materials are very light in weight whereas the laminate composed of continuous unidirectional carbon fiber in an epoxy matrix, providing high strength and stiffness as shown in Figure 1.

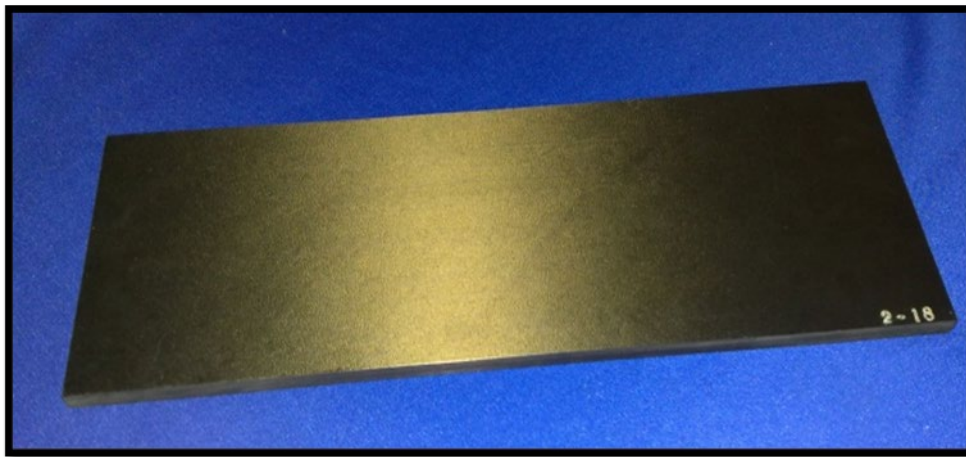


Figure 1: Carbon fiber reinforced plastic plate

In this experiment the cutting tool that will be used is end mill four flute with a 6 mm of diameter. This cutting tool is made up of cemented carbide WC-Co and the figures of the cutting tool. The grade of the material according to the ISO code is K30. The cutting parameters used in this experiment are cutting speed (V_c) m/min, feed rate (f) mm/tooth, bore diameter (D_b) mm, depth per helical path (a_p) mm and dry coolant are shown in Table 1.

Table 1: Cutting condition (Rahim et al., 2012)

Cutting speed, V_c (m/min)	90, 120, 150
Feed rate, f (mm/tooth)	0.03, 0.06
Bore diameter, D_b (mm)	8
Depth per helical path, a_p (mm)	0.3, 0.6
Coolant	Dry

The high speed CNC vertical milling machine Sodick MC 430L are used to machine the samples. The hole will be cut base on the area that have been determine to be the main focus in searching the defect on the hole of the CFRP. The tool design was 10° of helix angle. The red circle as shown in the Figure 2 (a. side view, b. Top view) will be the region of searching the damage surface.

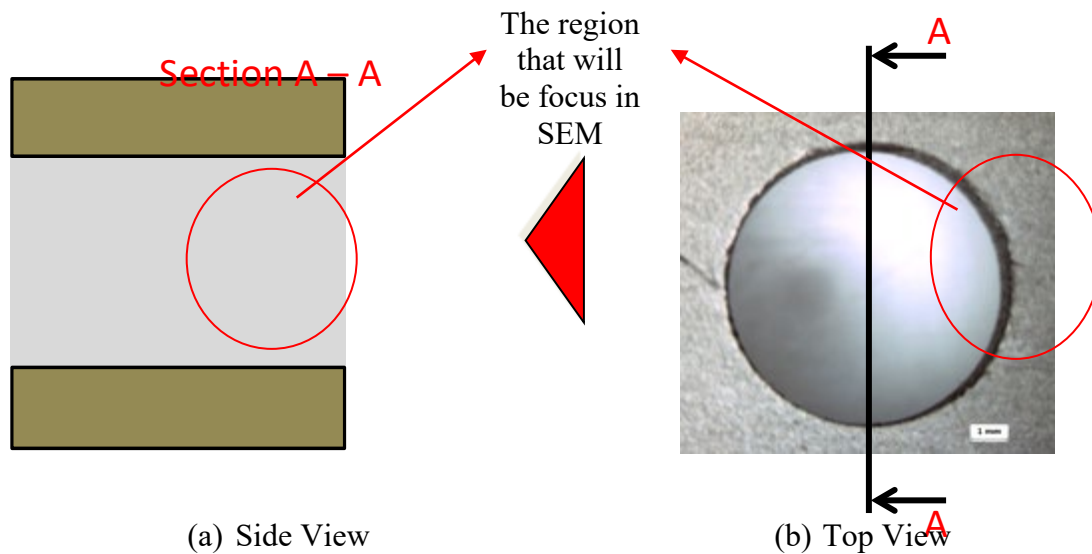


Figure 2 : The view region in SEM

3. RESULT AND DISCUSSION

Effect of depth setting per helical path or also known as depth of cut has same increment as the effect of the feed rate on the thrust force. Increase the depth of cut will significantly increase the thrust force. It can be seen that at feed rate of 0.03mm/tooth, the thrust force increased with the increase of a_p from 0.3mm to 0.6mm. This is due to the fact that more materials are being removed per unit time that increases the energy requirement linearly. (Wang, Qin, Ren, & Wang, 2012) found that when the depth of cut increases the material need to be cut per revolution also increase, so cutting force will also increase. Therefore, in term of cutting force, it was linearly increased with increment of depth of cut.

Increase of cutting speed from 90m/min to 150m/min will slightly decrease the thrust force. This because the faster of the tool rotate make small contact area between the tool and chip interface thus reduced the coefficient of friction. The effect of cutting speed on the work-hardening of work material is reduced by the softening of the material due to the increase of the temperature and this phenomenon may also found on the CFRP material (Chen, 1997). It is also known as thermal effect. Therefore, due to this phenomenon, the increased of cutting speed can slightly reduce the cutting force occur on it.

In the analysis for the delamination factor, an observation of the hole quality are made using the tool maker measuring microscope. It is used in order to capture the end result of the hole and also to measure the damage zone for calculate the delamination factor. In machining the CFRP material, delamination and uncut fiber (splintering) usually occurs and arises due to many factors such as cutting force, feed rate and cutting speed. Therefore, result on delamination factor will be evaluated based on cutting parameter and tool geometry as well.

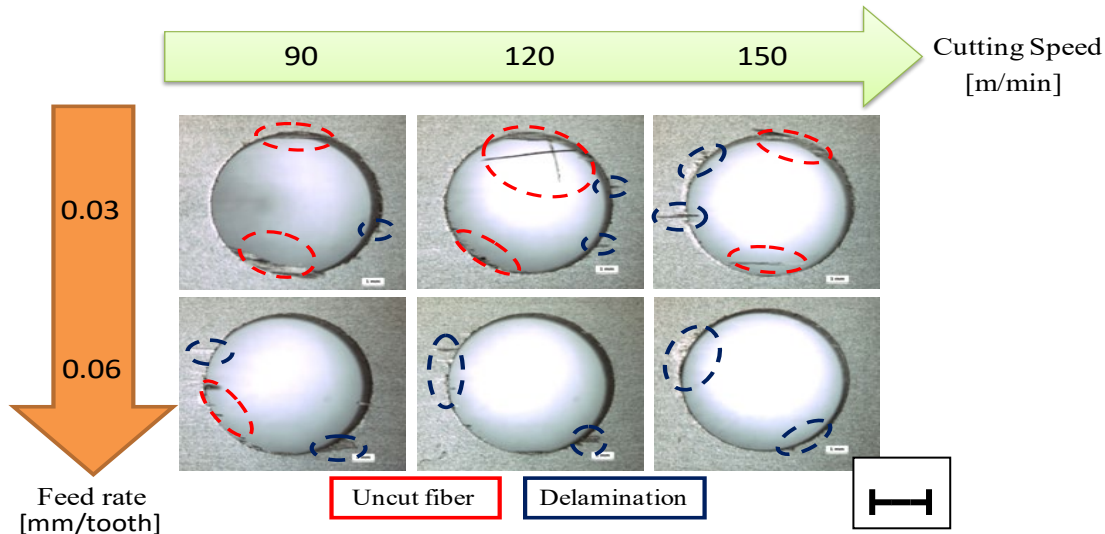


Figure 3: Visual images of hole exit for tool design with 10° of helix angle at a_p 0.3mm

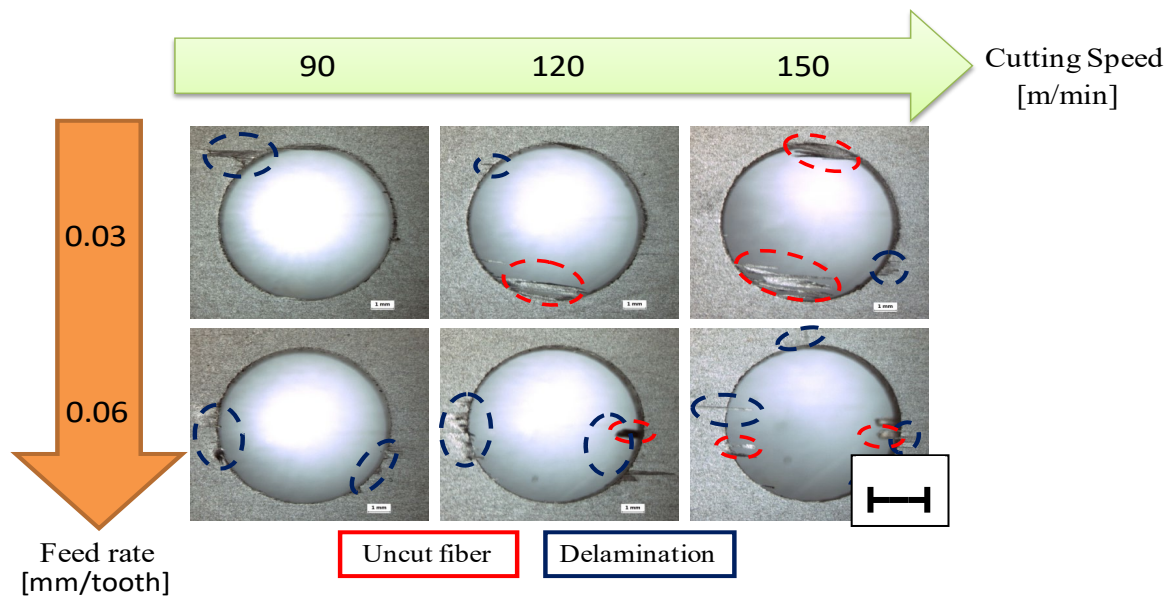


Figure 4: Visual images of hole exit for tool design with 10° of helix angle at a_p 0.6mm

Figures 3 and 4, showed the defects around the hole at the exit surface for tool design of 10° of helix angle at two different depth of cut at a_p 0.3mm and a_p 0.6mm. The defect of delamination is shown in blue round dotted and the uncut fiber is shown in red round dotted. Through observation, observed that at a_p 0.3mm, increasing of cutting speed will increase the splintering with less delamination. In contrast with that when increasing the feed rate less splintering occur but slightly increase the delamination appearance while increasing the cutting speed. Same condition also occurs at a_p 0.6mm. However, the defect occur at a_p 0.6 mm are more severe compare to the defect at a_p 0.3mm. Overall it can be stated that increase of feed rate and depth of cut will significantly increase the defect of the hole produce on the CFRP material due to fiber orientation during laminating CFRP plate.

During cutting process feed rate is expected to affect delamination in the vicinity of hole produced more drastically rather than cutting speed. (Karnik et al., 2008) in his research found that, in general, at high feed rates; the built-up edge is normally formed on tool due to more heat generation, resulting into high tool wear and hence corresponding increase in delamination. Moreover, from these results conclude that when making a hole on CFRP at high feed rate 0.06mm/tooth will produce more delamination compare the feed rate at 0.03mm/tooth.

4. CONCLUSION

Cutting parameter used in this study, shown when feed rate increase, the thrust force will also increase. From these results, the hole making of CFRP at high feed rate with 0.06mm/tooth will produce more delamination compare the feed rate at 0.03mm/tooth. Impact of helical milling due to its machining characteristic gave stable cutting force performed with high quality hole cutting.

REFERENCES

- Che, D., Saxena, I., Han, P., Guo, P., & Ehmann, K. F. (2014). Machining of carbon fiber reinforced plastics/polymers: a literature review. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 136(3).
- Chen, W.-C. (1997). Some experimental investigations in the drilling of carbon fiber-reinforced plastic (CFRP) composite laminates. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 37(8), 1097-1108.
- Haiyan, W., Xuda, Q., Hao, L., & Chengzu, R. (2013). Analysis of cutting forces in helical milling of carbon fiber-reinforced plastics. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 227(1), 62-74.
- Karnik, S., Gaitonde, V., Rubio, J. C., Correia, A. E., Abrão, A., & Davim, J. P. (2008). Delamination analysis in high speed drilling of carbon fiber reinforced plastics (CFRP) using artificial neural network model. *Materials & Design*, 29(9), 1768-1776.
- Masuelli, M. A. (2013). Introduction of fibre-reinforced polymers– polymers and composites: concepts, properties and processes. In *Fiber reinforced polymers-the technology applied for concrete repair*: IntechOpen.
- Pereira, R. B. D., Brandao, L. C., de Paiva, A. P., Ferreira, J. R., & Davim, J. P. (2017). A review of helical milling process. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 120, 27-48.
- Rahim, E. A., Mohid, Z., Mat, K., Jamil, M., Koyasu, R., & Sasahara, H. (2012). Hole making process of carbon fiber reinforced polymer (CFRP) using end mill cutting tool. Paper presented at the Advanced Materials Research.
- Wang, H., Qin, X., Ren, C., & Wang, Q. (2012). Prediction of cutting forces in helical milling process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58, 849-859.

Iot Onion & Garlic Storage Box (IOGSB)

Salmi binti Zakaria, Nadiyahatul Akmar binti Abdul Latif, Effa Iryani Humaira binti Rasdan,

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal ABidin, Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** salmizakaria@psmza.edu.my

Abstract

The “IOT ONION & GARLIC STORAGE BOX (IOGSB)” project is an innovation designed for monitoring the level of onion and garlic stock for user. Sometimes user forgets to check the quantity of onion and garlic stock at our kitchen. IOGSB uses NODE MCU (IOT), Blynk application, IR Sensor and LED. Node MCU used as a processor and as a Wi-Fi module. Level of onion and garlic stock will be sensed by IR sensor and displayed on user device (smartphone) using a Blynk application. LED green and red are used as notification at Blynk application and as physical indicator notification at the box. LED Green and RED is ON when at High Level of stock. LED green is OFF, and red is ON, at LOW level of stock. When the stock of onion and garlic is empty, both LEDs are OFF. IOT Onion & Garlic Storage Box is proposed to overcome the user problem and provide a better time management.

Keywords: IOT, Node MCU, Blynk, Onion, Garlic

1. INTRODUCTION

Onion and garlic most important ingredient that are always used in every dish. User especially working housewife always forget to check their stock of onion and garlic. Onion and garlic storage methods are also important, so that it is easy for user to see their stock. There are many type of traditional onion and garlic storage box as shown in Figure 1 and 2. This two figure shows the onion and garlic storage box made by wooden and plastic. By using this two tradisional storage box user needs look closely to makesure the available stock. This traditional storage box has no indicator to alarm or alert the user either the stock of onion and garlic is high, low or empty.



Figure 1: Wooden Onion and garlic storage box

(resource: <https://www.pinterest.com/>)



Figure 2: Plastic Onion and garlic storage box

(resource: <https://jewelpie.com/>)

The IOT Onion and Garlic Storage Box (IOGSB) is an innovation designed to provide convenience to individual, especially housewives. It is used to monitor for an onion and garlic stock. IOGSB has hardware (onion and garlic storage box) and software (Blynk application). This innovation proposed to overcome the problem of forgetting the onion and garlic stock in the kitchen. It also can provide better time management for the user. IOGSB was designed for 2 boxes of stock. User should have internet network to operate this innovation, and it has no limitation of distance if there is an internet network. IOGB uses two IR Sensors to sense the level of onion and garlic, either High or Low level of stock. This information was sent to the user smartphone through NODE MCU as an IOT platform. User can see the level of onion and garlic stock at Blynk application (user smartphone) which is two (2) LED is used as an indicator. LED (green) and LED (red) is ON if the level of stock is high. While LED (green) is OFF, LED (red) is ON if the stock at a low level. This two LED (green and red) are OFF when the stock is empty. This innovation was providing a better time management for a user.

2. METHODOLOGY

Basically, this IOGSB consists of three main parts as shown in Figure 3. That is input, process, and output. This innovation base on the internet of things (IOT) which is internet serves for many important things. The Internet of Things (IOT) connects all the objects to the internet (R. Jayaysingh et al., 2020). IoT has a concept that evolves the benefits of being connected in an internet connection continuously (A. G. Azwar et al, 2019).

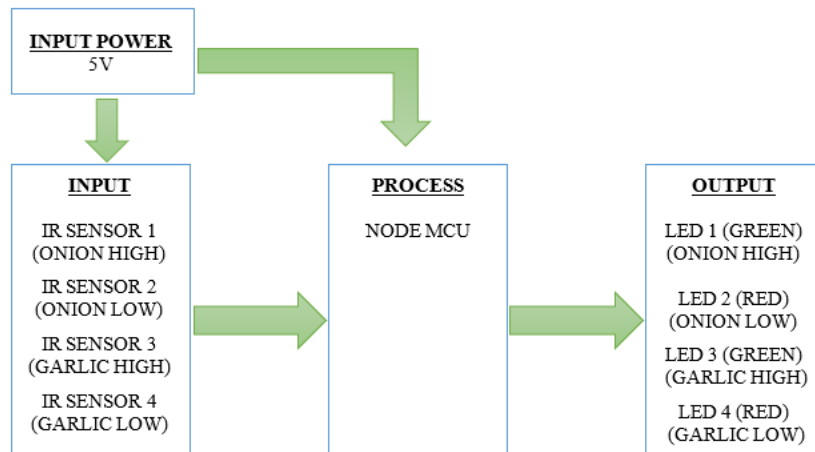


Figure 3: Block Diagram of IOGB

The input part consists four Infrared (IR) as shown in Figure 4, which is this sensor are using to sense the level of onion and garlic stock either the level is High or Low. An infrared (IR) sensor is an electronic device that measures and detects infrared radiation in its surrounding environment. NodeMCU is a processor of this innovation as shown in Figure 5, where is all the programming is controlled by NodeMCU. NodeMCU is a digital microcontroller based upon system on chip (SoC) technology to develop IoT applications (NodeMcu, 2019). It is an open-source IoT platform and simple & smart, interactive, programmable & Wi-Fi enabled. An IR sensor and NodeMCU are operated at 5V DC supply voltage.



Figure 4: Infrared (IR) sensor

(resource: <https://engineering.eckovation.com/>)



Figure 5: NodeMCU

(resource: <https://www.nodemcu.com/>)

This innovation consists of four Light Emitting Diode (LED) as an output. LED (green) and LED (RED) are used as a physical indicator at the storage Box, while at the user smartphone blynk application are used to show an output. User can monitor their onion and garlies stock using smartphone. The Light Emitting Diode and blynk application as shown in Figure 6 and Figure 7. LED is one of the most popular type of diode. It is a p-n junction diode which has been special type of semiconductor which emits light when it is forward bias (N. A Mad Yusuf et al, 2017). Blynk was designed for an Internet of Things. Blynk is an open-source android app which is designed and developed to control the hardware via internet of things (IOT). It can control digitally displays sensor data; it can accumulate and visualize the data (R. Priyanka, 2019).



Figure 6: Light Emitting Diode (LED)

(resource <https://www.ledsupply.com/blog/how-does-a-5mm-led-work/>)

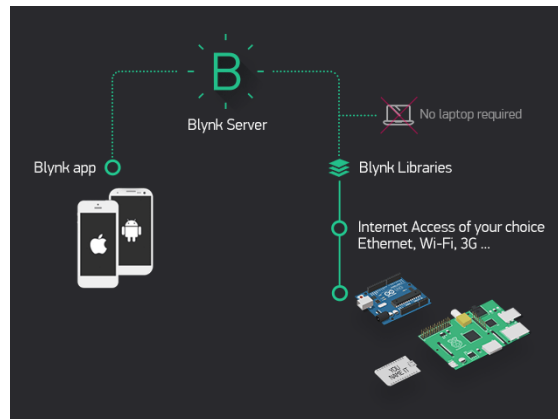


Figure 7: Blynk Application

(resource: <https://docs.blynk.cc/>)

3. RESULTS AND DISCUSSION

IOT ONION & GARLIC STORAGE BOX (IOGSB) was achieving its objective. Figure 8, Figure 9, Figure 10, Figure 11 and Figure 12 show a notification of an onion and garlics stock level on a user device (smartphone). One for garlic level and the one are for onion level separately. LED (green) and LED (red) is ON if the level of onion and garlic at a high level. LED (green) is OFF and LED (red) is ON if the onion and garlic stock at Low level. While, both LED (green) and LED (red) are OFF if the stock of onion and garlic are empty as shown on Table 1.

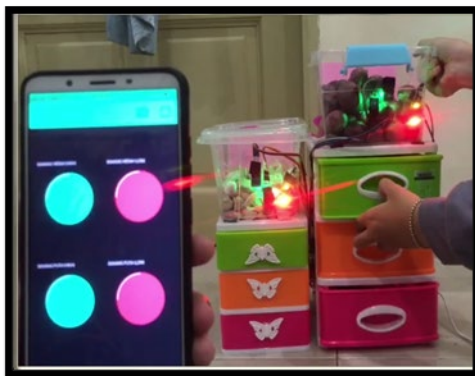


Figure 8: IOGB at HIGH level

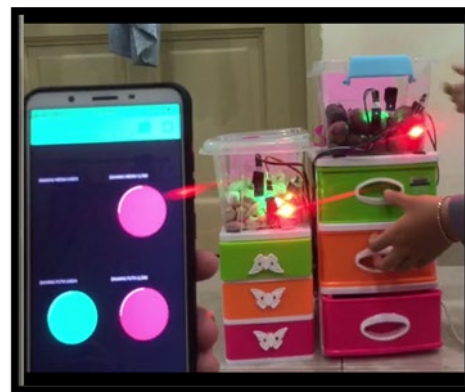


Figure 9: IOGB at LOW level

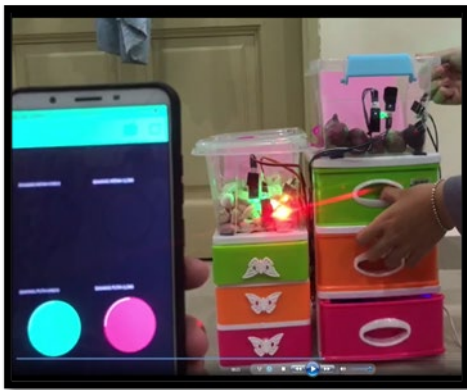


Figure 10: IOGB at HIGH level

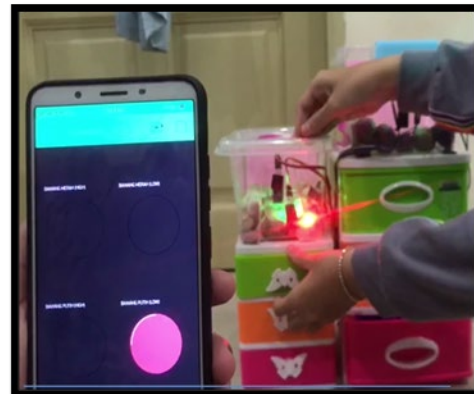


Figure 11: IOGB at LOW level

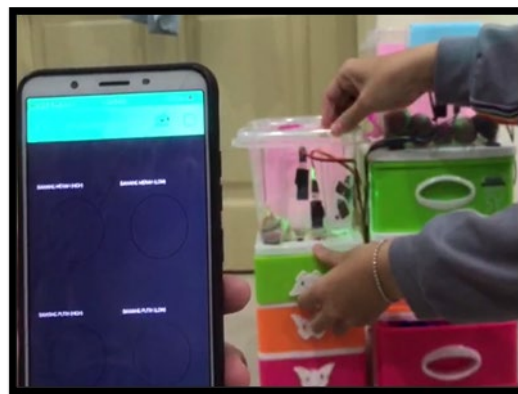


Figure 12: IOGB at EMPTY level

Table 1: Configuration of the cases

Case	Output	Condition	Explanation
1	LED (green), LED (red)	ON, ON	Onion and garlic stock at High Level
2	LED (green), LED (red)	OFF, ON	Onion and garlic stock at Low level
3	LED (green), LED (red)	OFF, OFF	Onion and garlic stock at empty level

4.CONCLUSION

Through of this innovation, an IOGB has successfully displayed the level of onion and garlic for user monitoring either high or low level of stock. By using this innovation it can help user has a better time management.

ACKNOWLEDGMENTS

We thanks to Director of Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Terengganu for support us in doing this research and to all JKE staff.

REFERENCE

- R. Jayaysingh, J. David, M. Joel Morris Raaj, D. Daniel and D. BlessyTelagathoti (2020). "IoT Based Patient Monitoring System Using NodeMCU," *2020 5th International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS)*, 240-243.
- A. G. Azwar, R. Haviani Laluma, R. P. Halim, Nurwathi, Gunawansyah and Gunawan (2019). "Smart Trash Monitoring System Design Using NodeMCU-based IoT," 2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA), 67-71.
- NodeMcu (2019). NodeMcu connect things easy: An open-source firmware based on ESP8266 and development kit that helps you to prototype your IoT product within a few Lua script lines Retrieved from <https://bit.ly/2UbON2g>
- N. A. Mad Yusuf, Y. Yusop, N. A. Surip, Y. Saidun (2017). "Semiconductor Devices": Oxford fajar.
- R. Priyanka, M.Reji (August 2019). IOT Based Health Monitoring System Using Blynk App. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-8 Issue-6.
- Idris M.R., Mat Nashir I., 2018, Internet of Thing for Arduino: Realistic and Practical Book. DACC & Print Express Dungun, 41.

A Study on Octave Online Application in Solving Signal and System Problem

Nadiyatul Akmar Binti Abdul Latif*, Salmi Binti Zakaria, Azlin Binti Yajid, Anis Syakira Izanie Binti Mazlan

Department of Electrical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: nadiyatul@psmza.edu.my

Abstract

Signal and System is known as the basic for the digital signal processing field. In signal and system, the solving problem and calculations had included the Linear Time Invariant system which cover the continuous-time and discrete-time system, Laplace Transform, Z-Transform and Fourier Transform. The problem here is how to solve these complex calculations. All these calculations and transforms need a powerful and friendly software to produce the answer in numbers and graphs to help the teaching and learning process to be easier and more interesting. The objectives of the paper is to study the Octave software in calculation and the transformation the signal and system problem. The software is an open-source software as the alternative for the Matlab software. The result from the Octave simulation is found to be helpful as there are numerical and graphical form as well. The correct coding is needed to ensure the Octave simulation produce the true output. The GNU Octave software is the right solution for solving the signal and system problem as it has friendly interface, open-source software and produce numerical and graphical output.

Keywords: Octave, Signal and System, Open-source software

1. INTRODUCTION

Signal and system define the knowledge on the Linear Time-Invariant (LTI) systems, the Laplace transform the Z-transform and Fourier analysis. GNU Octave is a high-level language used for numerical computations and the open-source alternative to MATLAB. There is a significant improvement in the learning of calculus, algebra and geometry, as this software was used as a calculator and for simulation purposes in electronic engineering faculty. (J. T. Trejo et al., 2021). Matlab and Octave are used for time fractional differential equations where the main analysis revolves around a time step size adaptive solver basing on the numerical method. (M. Sowa et al., 2018). Octave offers the graphical presentation for the Digital Signal Processing (DSP) course which making it easier for the students to understand the theoretical. (Zúñiga-López A et al., 2020). GNU Octave software is used to filter the audio signal samples from Digital Lowpass Chebyshev type II filter. (J. C. T. Badajos et al., 2019). GNU Octave offer a wide range of possibilities for implementing the advanced performance prediction methods to optimize service provisioning from automated process. (G. Kousiouris et al., 2010).

2. MATERIALS AND METHODS

The methods of producing the good result of signal and system using the Octave software is by simulation. The simulations can be done either through online or offline. The online simulation requires a good internet connectivity. The offline simulations need the Octave software to be downloaded and installed in computer. The sources of the Octave software

comes freely as it is open-source and can be downloaded anytime at the octave website. The user may choose 32-bit or 64-bit installer depends on the computer specification. Once the software is installed, the software can be used with the right coding.

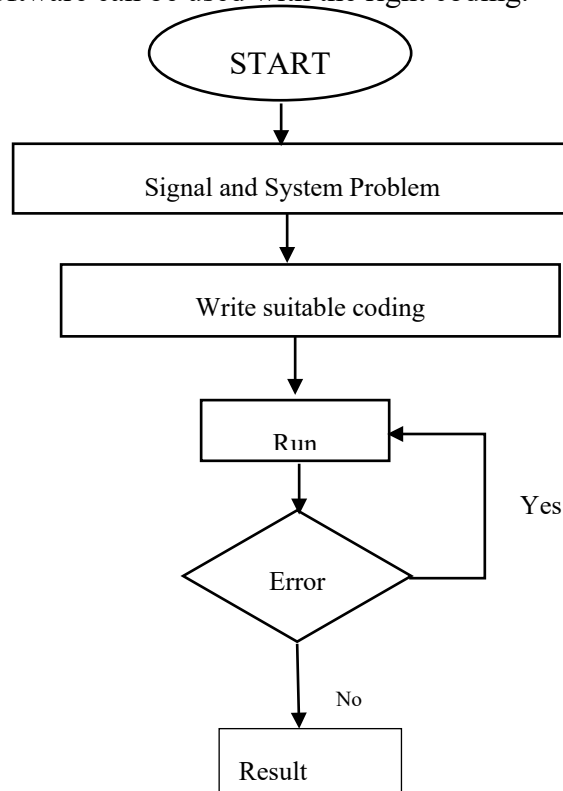


Figure 1: Flowchart of Octave Simulation Method

Before start any octave simulation, the coding had to be well planned to avoid any simulation-error and incorrect output.

3. RESULT AND DISCUSSION

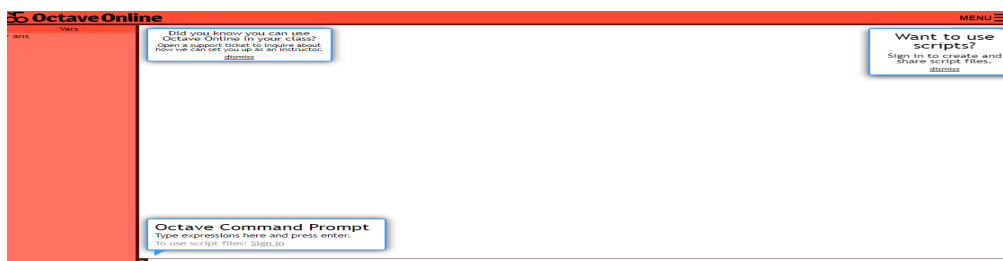


Figure 2: Octave Online Interface

Figure 2 show the Octave online interface where the octave coding or octave command prompt is typed. After the running of coding take place, the result will appear at the white board above the command prompt section.

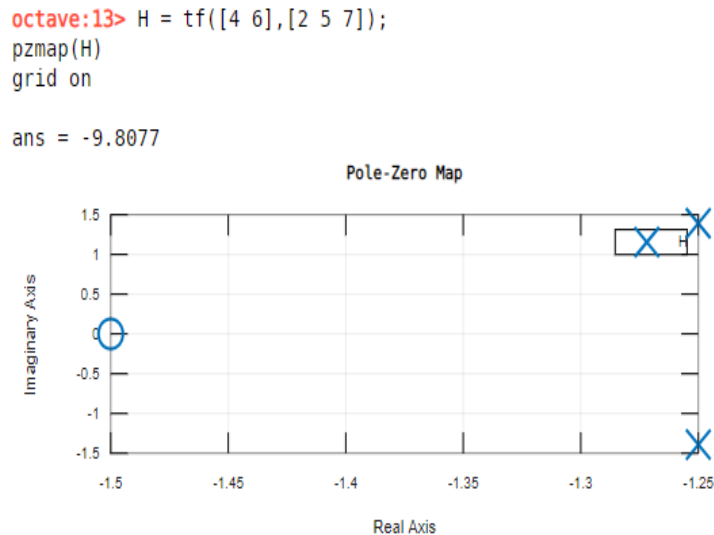


Figure 3: Poles and Zeros of the Continuous-Time System represented by the transfer function using Octave

Figure 3 show the simulation result of the transfer function to find the value of pole and zero.

```
octave:31> z = [2; -0.4]; % Set up vector for zeros
p = [0.2; -0.5]; % Set up vector for poles
figure(1);
zplane(z,p);
title('Pole/Zero Plot for Complex Pole/Zero Plot Example');
```

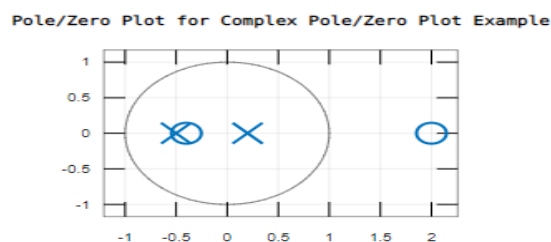


Figure 4: Poles and Zeros for Z-Transform using Octave

Figure 4 show the Octave simulation result of the Z-Transform to find the value of poles and zeros.

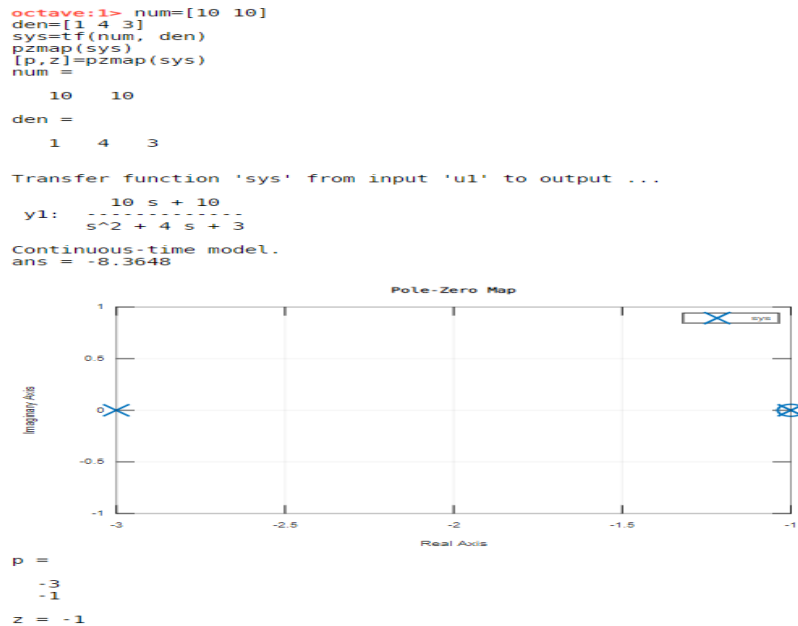


Figure 5: Poles and Zeros of the Continuous-Time System for the Laplace Transform using Octave

Figure 5 show the Octave simulation result of the Con Continuous-Time System Laplace Transform to find the value of poles and zeros. Figure 3, 4 and 5 show the graphical and numerical result Octave simulation for transfer function, Z-Transform and Laplace Transform. The GNU Octave software is capable to produce a very interesting graphical and helpful output including the continuous-time and discrete-time problem.

4. CONCLUSION

As conclusion, the Octave software is very suitable to solve the signal and system. Besides that, the software is found out to be very helpful in the teaching and learning process of signal and system as it provides the graphical and numerical result.

ACKNOWLEDGEMENT

Special thanks to the Sr HJ. Mohd Fikri Bin Ismail, Director of Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Mr Saiful Azizi Bin Abdullah, Head of Electrical Engineering Department, PSMZA and all the JKE PSMZA members.

REFERENCES

- J. T. Trejo, A. F. Pérez, M. C. Huamán, J. A. Quiroz, R. T. Huamán and V. B. Olivera (2021). "Experiences in the Usage of Octave on Improving Learning Mathematics in an Engineering Faculty," *2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/EDUNINE51952.2021.9429162.

- M. Sowa, A. Kawala-Janik and W. Bauer (2018), "Fractional Differential Equation Solvers in Octave/Matlab," 2018 23rd International Conference on Methods & Models in Automation & Robotics (MMAR), 2018, pp. 628-633, doi: 10.1109/MMAR.2018.8485964.
- Zúñiga-López A., Avilés-Cruz C., Ferreyra-Ramírez A., Rodríguez-Martínez E. (2020) Jupyter-Notebook: A Digital Signal Processing Course Enriched Through the Octave Programming Language. In: Arai K., Kapoor S., Bhatia R. (eds) Intelligent Computing. SAI 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1228. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52249-0_52
- J. C. T. Badajos, K. M. P. Ochoa, R. A. P. Tejadilla and R. T. L. Peñas (2019), "Reduction of Audio Noise with Lowpass Chebyshev Type II Filter Simulated using GNU Octave," 2019 IEEE 11th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/HNICEM48295.2019.9072844.
- G. Kousiouris, D. Kyriazis, K. Konstanteli, S. Gogouvitis, G. Katsaros and T. Varvarigou (2010), "A Service-Oriented Framework for GNU Octave-Based Performance Prediction," 2010 IEEE International Conference on Services Computing, 2010, pp. 114-121, doi:10.1109/SCC.2010.37
- Čisar, P, Odry, P, Maravić Čisar, S, Stankov, G. Teaching spread spectrum in the course Telecommunication Systems using Octave. *Comput Appl Eng Educ.* 2020; 28: 367–383. <https://doi.org/10.1002/cae.22199>
- L. Laskov, V. Georgieva and K. Dimitrov, "Analysis of Pulse Code Modulation in MATLAB / Octave Environment," 2020 55th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), 2020, pp. 77-80, doi: 10.1109/ICEST49890.2020.9232755.
- Silva, I., & Moody, G. B. (2014). An Open-source Toolbox for Analysing and Processing PhysioNet Databases in MATLAB and Octave. *Journal of open research software*, 2(1), e27. <https://doi.org/10.5334/jors.bi>

Penggunaan Semula Sisa Bata Tanah Liat Dalam Penghasilan Bata Turapan Menggunakan Kaedah Pengaktifan Alkali

Zahari Mohamad*, Norhaniza Mohd Noor, Amirah Zuhairah Zulkifli

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: zahari.mohamad@psmza.edu.my

Abstrak

Penghasilan bata turapan konvensional biasanya menggunakan simen Portland sebagai bahan pengikat utama. Namun begitu, proses penghasilan simen Portland banyak memberikan impak negatif terhadap alam sekitar. Kajian ini dibuat untuk menilai potensi sisa bata tanah liat sebagai bahan pengikat dalam penghasilan bata turapan bagi menggantikan simen Portland. Sampel bata turapan bersaiz 100 mm x 200 mm x 80 mm telah dihasilkan menggunakan kaedah pengaktifan alkali dengan nisbah bancuhan sisa bata tanah liat dan pasir 1:3. Bahan alkali iaitu natrium hidroksida (NaOH) dan natrium silikat (Na_2SiO_3) pula digunakan sebagai bahan pengaktifan dengan nisbah cecair-bahan pengikat sebanyak 0.45 pada nilai kepekatan NaOH 6M, 8M, 10M dan 12M. Nilai kekuatan mampatan maksimum 18.6 MPa telah berjaya dicapai selepas tempoh pengeringan selama 28 hari pada kadar kepekatan optimum 8M. Peningkatan kekuatan mampatan sebanyak lebih 40% terhasil apabila nilai nisbah cecair-bahan pengikat dikurangkan menjadi 0.35. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa sisa bata tanah liat boleh digunakan sebagai bahan pengikat alternatif bagi menggantikan simen selain memberikan nilai tambah terhadap penggunaan semula bahan sisa bata tanah liat.

Kata Kunci : Sisa Bata Tanah Liat, Pengaktifan Alkali, Kekuatan Mampatan

1. PENGENALAN

Penggunaan bata turapan konkrit merupakan salah satu alternatif dalam pembinaan kawasan berturap. Ia sesuai untuk digunakan dalam pembinaan jalan raya, ruang pejalan kaki, kawasan tempat letak kereta atau kawasan rekreasi. Ini adalah kerana cirinya yang mudah dipasang, mempunyai kekuatan yang baik dan ketahanan terhadap cuaca. Terdapat banyak bentuk bata turapan yang berbeza di pasaran dan pemilihan bentuk yang sesuai adalah bergantung kepada matlamat penggunaannya.

Pada masa ini, permintaan terhadap bata turapan konkrit semakin meningkat dan dilihat menyumbang kepada peningkatan penggunaan simen. Simen pula dilihat sebagai antara bahan binaan yang memberi impak negatif terhadap alam sekitar. Proses pembuatan simen melibatkan pembakaran bahan mentah sehingga mencapai suhu 1500 °C dan menghasilkan kira-kira 900 kg karbon dioksida (CO_2) yang dilepaskan ke persekitaran (Mehta, 2009). Ini menyebabkan proses pembuatan simen menjadi antara penyumbang utama pemanasan global. Di samping itu, proses pembuatan simen juga menghasilkan sejumlah besar habuk dan debu yang mencemarkan alam sekitar dan kawasan di sekitarnya. Oleh sebab itu, banyak kajian yang telah dibuat untuk membangunkan bahan pengikat alternatif yang lebih mesra alam bagi menggantikan simen.

Bata tanah liat merupakan antara bahan binaan terpenting dalam industri pembinaan. Penghasilan bata tanah liat melibatkan penggunaan sumber semulajadi seperti tanah liat dan pasir sebagai bahan mentah dan sumber tenaga bahan api yang besar. Ini adalah kerana proses penghasilan bata tanah liat melibatkan proses pembakaran pada suhu 850°C hingga 950°C (Youssef et al., 2019). Sehingga 3 hingga 7 % daripada jumlah berat pengeluaran

dalam proses penghasilan bata tanah liat adalah merupakan bahan sisa (Reig et al., 2013). Bahan sisa ini biasanya akan dilupuskan di kawasan persekitaran kilang pembuatan bata tersebut. Selain daripada itu, bata tanah liat juga merupakan antara bahan sisa utama dalam pembinaan bangunan baru dan pemusnahan bangunan lama. Untuk mengelakkan kos yang tinggi dalam menguruskan pelupusan sisa bahan binaan ini ke tapak pelupusan, kebanyakan kontraktor akan menanam sisa bata tanah liat di tapak bina (Ummi Kalsum et al., 2008). Penggunaan semula sisa bata tanah liat ini akan membolehkan penggunaan sumber yang banyak dalam proses penghasilannya tidak dibazirkan selain memberikan penyelesaian baru terhadap pengurusan bahan sisa di tapak bina.

Banyak kajian terdahulu yang telah dijalankan berkenaan penggunaan sisa bata tanah liat sebagai bahan ganti agregat. Poon & Chan (2006) telah melakukan kajian terhadap penggunaan semula sisa konkrit dan sisa bata tanah liat sebagai agregat kasar dalam penghasilan bata turapan. Hasil kajian ini mendapati bahawa penggunaan agregat bata tanah liat telah menyebabkan pengurangan nilai ketumpatan, kekuatan mampatan dan kekuatan lenturan bata turapan. Penggunaan agregat konkrit dilihat memberikan keputusan yang lebih baik berbanding agregat bata tanah liat. Ummi Kalsum et al. (2008) pula melaporkan peningkatan kadar air simen apabila peratusan penggantian agregat bata tanah liat lebih tinggi digunakan dalam penghasilan blok konkrit. Ini disebabkan oleh kadar keliangan yang tinggi dalam agregat bata tanah liat berbanding agregat batu baur. Pengkaji mengesyorkan kadar penggantian optimum untuk agregat bata tanah liat adalah pada kadar 40 % (Ummi Kalsum et al., 2008). Di dalam kedua-dua kajian ini, simen telah digunakan sebagai bahan pengikat.

Mineral yang terdapat di dalam tanah liat mempunyai sifat pozzolana apabila tanah liat tersebut melalui proses pembakaran. Pembakaran pada suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan molekul air dan memusnahkan struktur kristal pada bahan mineral tersebut dan akan menghasilkan bahan baru yang mempunyai sifat pozzolana. Kaolin misalnya, akan berubah bentuk ke metakaolin selepas di bakar pada suhu 600°C . Metakaolin pula merupakan antara bahan tambahan yang telah berjaya digunakan dalam penyediaan simen komposit kerana mempunyai aktiviti pozzolona yang tinggi (Chen et al., 2016). Oleh sebab itu, bata tanah liat yang sememangnya mengandungi kaolin dianggarkan boleh menunjukkan aktiviti pozzolana yang baik sekiranya dikisar ke dalam bentuk yang halus.

Penggunaan sisa bata tanah liat yang telah dikisar sebagai bahan tambahan pada kadar 15% daripada jumlah berat simen telah menunjukkan potensi yang baik dari segi ujian kekuatan mampatan konkrit. Namun, pertambahan sisa tanah liat pada kadar yang lebih tinggi telah menyebabkan penurunan kekuatan mampatan yang signifikan (Ma et al., 2020). Demir et al. (2011) pula telah melakukan penyiasatan kesan penggantian simen menggunakan debu sisa bata tanah liat terhadap kekuatan mampatan motar. Keputusan kajian menunjukkan peningkatan kekuatan pada usia motar 28 hari pada kadar penggantian 5%. Ujian terhadap sampel motar pada umur 90 dan 180 hari pula menunjukkan penggantian simen pada kadar 10-15% turut menunjukkan kekuatan mampatan yang baik.

Walaupun pengkaji-pengkaji terdahulu telah berjaya menggunakan sisa bata tanah liat sebagai bahan gantikan agregat dan simen, namun kuantiti penggantian yang boleh dilakukan adalah terhad bagi menjaga kualiti konkrit dan mortar yang dihasilkan (Mohan et al., 2020). Oleh sebab itu, kajian telah dibuat bagi menghasilkan bahan pengikat yang dibuat sepenuhnya daripada bahan sisa atau buangan. Ini boleh dilakukan dengan menggunakan

kaedah pengaktifan alkali. Menggunakan kaedah ini, mineral aluminosilikat yang terdapat dalam bahan sisa akan bertindakbalas dengan larutan alkali dan membentuk gel pengikat yang dinamakan simen pengaktifan alkali. Dalam kajian yang dibuat oleh Puertas et al. (2015), enam jenis sisa seramik yang berbeza telah diaktifkan dengan larutan sodium hidroksida dan sodium silikat bagi menghasilkan simen pengaktifan alkali. Keputusan daripada kajian tersebut, campuran yang dihasilkan telah berjaya mencapai kekuatan mampatan sebanyak 13 Mpa setelah dikeringkan selama 8 hari pada suhu 40°C. Reig et al. (2013) pula telah menghasilkan mortar dengan kekuatan mampatan 14 Mpa menggunakan sisa bata tanah liat yang dicampur dengan sodium hidroksida dan dikeringkan selama 7 hari pada suhu 65°C.

Dalam kajian ini, sisa bata tanah liat akan digunakan sebagai bahan pengikat dalam penghasilan bata turapan dengan menggunakan kaedah pengaktifan alkali. Objektif utama kajian adalah untuk menyiasat kesan kepekatan larutan alkali dan nisbah cecair-bahan pengikat terhadap kekuatan mampatan bata turapan.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Bahan

Sisa bata tanah liat yang diperolehi daripada Bengkel Kerja Bata PSMZA telah dihancurkan dan dikisar menggunakan bebola besi di dalam mesin *LA Abrasion*. Debu sisa bata yang terhasil pula seterusnya diayak menggunakan dulang ayakan 75µm. Hanya debu sisa bata yang lepas ayakan 75µm digunakan sebagai bahan pengikat dalam penyediaan sampel. Pasir sungai dengan saiz maksimum 2 mm pula digunakan sebagai agregat halus.

Agen alkali yang digunakan untuk mengaktifkan debu sisa bata tanah liat adalah campuran NaOH dan Na₂SiO₃. Kadar tindakbalas di antara debu sisa bata dengan kombinasi agen alkali tersebut dianggarkan lebih tinggi berbanding dengan pengaktifan menggunakan NaOH sahaja (Motorwala et al., 2013).

Penyediaan larutan alkali

Untuk tujuan kajian, empat kepekatan NaOH yang berbeza telah disediakan iaitu 6 M, 8 M, 10 M dan 12 M. NaOH dalam bentuk pellet dilarutkan dalam air suling untuk mendapatkan kadar kepekatan yang ditetapkan. Larutan NaOH ini seterusnya dibiarkan sejuk sebelum dicampur dengan larutan Na₂SiO₃ pada nisbah 1:1. Campuran kedua-dua alkali ini kemudiannya dibiarkan selama 24 jam untuk mendapatkan campuran yang sebati sebelum digunakan dalam penghasilan sampel.

Penghasilan sampel

Debu sisa bata dan pasir kering dicampurkan pada nisbah bancuhan 1:3 sehingga mendapat campuran yang sekata. Kemudian, larutan alkali yang telah disediakan terlebih dahulu akan dimasukkan ke dalam campuran bahan kering mengikut kadar nisbah cecair-bahan pengikat yang telah ditetapkan. Bagi sampel kawalan, hanya air suling digunakan dalam bancuhan. Bancuhan yang telah sebati seterusnya dimasukkan ke dalam acuan 200 x 100 x 80 mm dan dikeringkan selama 24 jam pada suhu bilik. Sampel kemudiannya dikeluarkan daripada acuan dan dibiarkan mengering di kawasan berbumbung mengikut masa yang ditetapkan sebelum ujian-ujian seterusnya dilakukan.



Rajah 1 : Carta alir penghasilan sampel

Jadual 1 : Komposisi sampel bata yang dihasilkan

Sampel	Nisbah Pengikat/Agregat	Kepekatan (M)	NaOH	Nisbah NaOH/Na ₂ SiO ₃	Nisbah Cecair/Bahan Pengikat
Kesan Kepekatan NaOH					
1	1:3	0	0		0.45
2	1:3	6		1:1	0.45
3	1:3	8		1:1	0.45
4	1:3	10		1:1	0.45
5	1:3	12		1:1	0.45
Kesan Nisbah Air/Pengikat					
1	1:3	8		1:1	0.35
2	1:3	8		1:1	0.40
3	1:3	8		1:1	0.45

Pengujian Sampel

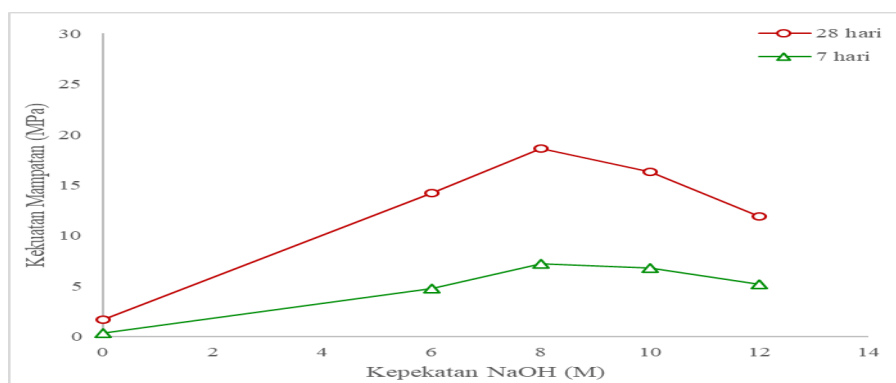
Pada usia sampel 7 hari dan 28 hari, ujian kekuatan mampatan dilakukan ke atas sampel dengan menggunakan *Universal Testing Machine* dengan kapasiti maksimum 1500 kN. Nilai kekuatan mampatan dikira dengan membahagikan jumlah beban semasa sampel gagal dengan luas permukaan bahagian atas bata yang bersentuhan dengan mesin ujian mampatan. Setiap nilai kekuatan mampatan yang direkodkan adalah berdasarkan nilai purata daripada 3 sampel ujian.

3. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Kesan Kepekatan NaOH

Rajah 1 menunjukkan kesan kepekatan NaOH (6 M, 8 M, 10 M dan 12 M) terhadap kekuatan mampatan bata turapan yang dihasilkan pada nisbah cecair-bahan pengikat tetap 0.45. Peningkatan kekuatan mampatan bata turapan dilihat berkadar langsung dengan peningkatan kadar kepekatan NaOH dalam larutan pengaktifan alkali dan telah mencapai tahap optimum pada kepekatan 8 M NaOH dengan nilai 18.6 MPa. Namun begitu, peningkatan kadar kepekatan NaOH selepas tahap optimum tidak memberikan kesan positif terhadap nilai kekuatan mampatan di mana nilai kekuatan mampatan pada 12 M NaOH menurun pada nilai 11.9 MPa.

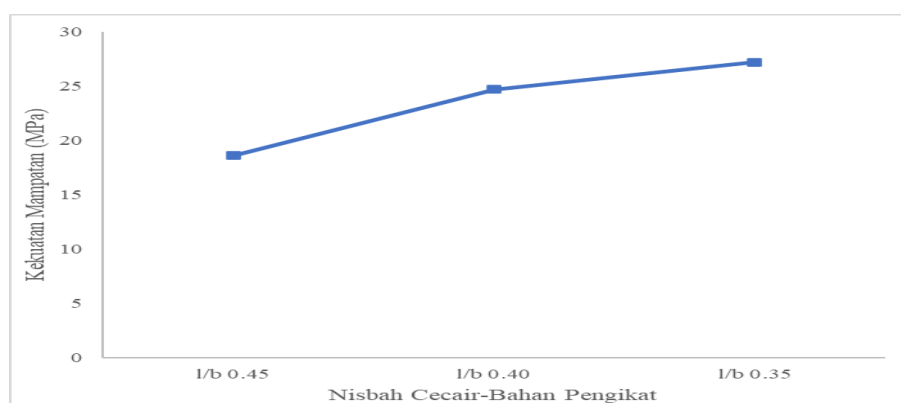
Keputusan ini adalah konsisten dengan dapatan daripada kajian yang telah dijalankan oleh Youssef et al. (2019). Kadar kepekatan NaOH mempunyai kesan yang signifikan terhadap kekuatan mampatan sampel bata yang dihasilkan melalui kaedah pengaktifan alkali. Melalui kaedah ini, peningkatan kepekatan larutan pengaktifan yang digunakan akan membolehkan kadar tindakbalas yang tinggi berlaku di antara bahan aluminosilikat dan bahan alkali (Silva et al., 2007). Ini membolehkan lebih banyak gel pengikat dihasilkan dan seterusnya meningkatkan nilai kekuatan mampatan sampel. Kadar kepekatan optimum bagi larutan pengaktif telah dilaporkan dalam kajian yang dijalankan oleh Palomo et al. (1999) terhadap pengaktifan alkali sisa debu terbang. Kadar optimum ini bergantung kepada jumlah mineral aluminosilikat yang terdapat dalam bahan pengikat yang digunakan. Penggunaan kepekatan yang lebih tinggi melebihi kadar optimum akan menyebabkan lebih NaOH dalam matriks pengikat yang akan membentuk garam karbonat apabila bertindakbalas dengan udara.



Rajah 2 : Kesan kepekatan NaOH terhadap kekuatan mampatan

Kesan Nisbah Cecair-Bahan Pengikat

Bagi menilai kesan nisbah cecair-bahan pengikat terhadap kekuatan mampatan, sampel bata turapan pada kadar kepekatan optimum 8 M NaOH dihasilkan menggunakan nisbah cecair-bahan pengikat 0.35, 0.40 dan 0.45. Berdasarkan pemerhatian, kadar keboleherjaan bancuhan menurun apabila kuantiti larutan pengaktif dikurangkan. Namun begitu, peningkatan nilai kekuatan mampatan yang ketara boleh dilihat apabila nisbah cecair-bahan pengikat dikurangkan dari 0.45 hingga 0.35 seperti dalam Rajah 2 dengan nilai kekuatan mampatan maksimum 27.2 MPa. Ini menunjukkan bahawa kuantiti larutan pengaktif pada nisbah 0.35 masih mencukupi untuk memastikan seluruh partikel bahan pengikat lembap dan seterusnya menghasilkan tindakbalas antara mineral aluminosilikat dan alkali. Menurut Komnitsas et al. (2007), nisbah cecair-bahan pengikat yang tinggi akan menyebabkan terdapat lebih cecair dalam bancuhan dan membawa kepada peningkatan keliangan dalam sampel apabila cecair ini terwap. Kadar keliangan yang tinggi dalam sampel memberi kesan negatif terhadap kekuatan mampatan sampel selain menyebabkan kadar serapan air yang lebih tinggi.



Rajah 3 : Kesan nisbah cecair-bahan pengikat terhadap kekuatan mampatan

4. KESIMPULAN

Kajian ini dilakukan untuk melihat potensi guna semula sisa bata tanah liat dalam penghasilan bahan binaan baru menggunakan kaedah pengaktifan alkali. Untuk tujuan itu, debu sisa bata tanah liat dan pasir sebagai agregat halus dengan NaOH dan Na_2SiO_3 sebagai agen pengaktifan alkali telah digunakan dalam pembuatan sampel bata turapan. Kesan dua parameter iaitu kepekatan NaOH dan nisbah cecair-bahan pengikat telah diteliti bagi mendapatkan nisbah bancuhan optimum untuk menghasilkan bata turapan dengan kekuatan mampatan yang baik. Nilai kekuatan mampatan maksimum 27.2 MPa telah berjaya dicapai dengan menggunakan kadar kepekatan NaOH 8 M dan nisbah cecair-bahan pengikat 0.35. Menurut BS EN 1338:2003 (2003), kekuatan mampatan bata turapan mestilah sama atau lebih tinggi daripada 30 MPa. Walaupun nilai kekuatan mampatan maksimum bata turapan

yang dihasilkan daripada sisa bata tanah liat tidak mencapai spesifikasi yang ditetapkan oleh BS EN 1338:2003, namun penggunaannya mungkin boleh diaplikasikan untuk pembinaan ruang landskap yang tidak memerlukan kekuatan bata turapan yang tinggi (Kassim & Rohim, 2017). Penghasilan bata turapan ini juga dilihat lebih mesra alam selain memberi nilai tambah kepada sisa bata tanah liat yang biasanya dilupuskan sahaja.

RUJUKAN

- Chen, L., Wang, Z., Wang, Y., & Feng, J. (2016). Preparation and properties of alkali activated metakaolin-based geopolymer. *Materials*, 9(9), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ma9090767>
- Demir, I., Yaprak, H., & Simsek, O. (2011). Performance of cement mortars replaced by ground waste brick in different aggressive conditions. *Ceramics - Silikaty*, 55(3), 268–275.
- Kassim, U., & Rohim, O. M. (2017). Sustainable green interlocking pavement block. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 8(1), 1–7.
- Komnitsas, K., Zaharaki, D., & Perdikatsis, V. (2007). Geopolymerisation of low calcium ferronickel slags. *Journal of Materials Science*, 42(9), 3073–3082. <https://doi.org/10.1007/s10853-006-0529-2>
- Ma, Z., Tang, Q., Wu, H., Xu, J., & Liang, C. (2020). Mechanical properties and water absorption of cement composites with various fineness and contents of waste brick powder from C&D waste. *Cement and Concrete Composites*, 114(April), 103758. <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2020.103758>
- Mehta, P. K. (2009). Global concrete industry sustainability. *Concrete International*, 31(2), 45–48.
- Mohan, M., Apurva, A., Kumar, N., & Ojha, A. (2020). A Review on Use of Crushed Brick Powder as a Supplementary Cementitious Material. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 936(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/936/1/012001>
- Motorwala, A., Shah, V., Kammula, R., Nannapaneni, P., & Raijiwala, D. B. (2013). . . 3(1), . (2013). Alkali activated fly-ash based geopolymer concrete. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(1), 159–166. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.841.162>
- Palomo, A., Grutzeck, M. W., & Blanco, M. T. (1999). Alkali-activated fly ashes A cement for the future. 29, 1323–1329.
- Poon, C. S., & Chan, D. (2006). Paving blocks made with recycled concrete aggregate and crushed clay brick. *Construction and Building Materials*, 20(8), 569–577. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.01.044>
- Puertas, F., Santos, R., Alonso, M. D. M., & Del Río, M. (2015). Alkali-activated cement mortars containing recycled clay-based construction and demolition waste. *Ceramics - Silikaty*, 59(3), 202–210.

- Reig, L., Tashima, M. M., Soriano, L., Borrachero, M. V., Monzó, J., & Payá, J. (2013). Alkaline activation of ceramic waste materials. *Waste and Biomass Valorization*, 4(4), 729–736. <https://doi.org/10.1007/s12649-013-9197-z>
- Silva, P. De, Sagoe-Crenstil, K., & Sirivivatnanon, V. (2007). Kinetics of geopolymerization: Role of Al₂O₃ and SiO₂. *Cement and Concrete Research*, 37(4), 512–518. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2007.01.003>
- Standard, B. (2003). Concrete Paving Block-Requirements and Test Methods. BS EN, 1338(December), 2003.
- Ummi Kalsum, H. M. ., Mashitah, M. D., & Badorul, A. B. (2008). Recycling of clay based demolition wastes for the production of concrete blocks. *International Conference on Environment (ICENV 2008)*, 2008(Icenv), 1–5.
- Youssef, N., Rabenantoandro, A. Z., Dakhli, Z., Chapiseau, C., Waendendries, F., Hage Chehade, F., & Lafhaj, Z. (2019). Reuse of waste bricks: a new generation of geopolymer bricks. *SN Applied Sciences*, 1(10). <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1209-6>

Design and Development of Kitchen Waste Biogas Digester

**Daniel A/L Francis ^{1*}, Mohd Hafizil Mat Yasin², Muhammad Hakimi Sidek¹,
Muhammad Syahril Omar¹, Nurul Fara Ain Abdul Razak¹**

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Automotive Technology Center (ATeC), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail: mohdhafizil80@gmail.com**

Abstract

The use of hydrocarbon source in transportation and power generation has greatly causes over high demand supply, higher production cost and harmful health implication to the global population. These factors have initiated more efforts on searching the alternative and sustainable energy sources. Biogas is identified as a renewable and sustainable source of energy supply which efficiently proven. This study investigates the biogas production using kitchen waste that been supplied from the nearby restaurant. The study includes the design and fabrication of the kitchen waste biogas digester system as well as analysis on the system function ability. In this study, 10 kg of kitchen waste that consists waste of fish meat, rice and chicken meat. The digestion and fermentation were conducted in a 20-liter tank at room temperature (27 °C to 30 °C) and uncontrolled pH in a period of 10 days. It is found that approximately 25cm³ of biogas was produced at the end of the period. In conclusion, biogas production from kitchen waste is a good approach for alternative energy source, thus highly potential to reuse the kitchen waste and turn it into profitable return. Kitchen waste is practically produced the biogas depending on the quantity of the waste and the surrounding temperature which requires higher temperature for the digestion and fermentation. Thus, higher amount of gas will be produced with the extension of fermentation process time in the closed tank. Moreover, the kitchen waste by product, known as biomass that generated after the digestion can be used both as soil fertilizer and animal feed. In addition, this approach serves as alternative energy source, the approach also helps better waste management in the future.

Key Words: Hydrocarbon source; biogas; kitchen waste; biogas digester; fermentation.

1. INTRODUCTION

Due to scarcity of petroleum and coal it threatens supply of fuel throughout the world also problem of their combustion leads to research in different corners to get access the new sources of energy, like renewable energy resources. Solar energy, wind energy, different thermal and hydro sources of energy, biogas are all renewable energy resources (Hajjari et al., 2017; Neto et al., 2016; Heubaum & Biermann, 2015; Seong & Lalchand, 2014). But biogas is distinct from other renewable energies because of its characteristics of using controlled and collect organic wastes and at the same time producing fertilizer and water for use in agricultural irrigation (Okewale et al., 2018; Corigliano et al., 2016; Corno et al., 2014). Biogas does not have any geographical limitations nor does it require advanced technology for producing energy, also it is very simple to use and apply. Kitchen waste is organic material having the high calorific value and nutritive value to microbes, that's why efficiency of methane production can be increased by several order of magnitude as said earlier. It means higher efficiency and size of reactor and cost of biogas production is reduced. Also, in most of cities and places, kitchen waste is disposed in landfill or improperly discarded which causes the public health hazards such as a disease like malaria, cholera and typhoid. Inadequate management of waste will only lead to polluting surface and groundwater through leachate and further promotes the breeding of flies, mosquitoes, rat and other disease bearing vectors. Also, it emits unpleasant odor & methane which is a major

greenhouse gas contributing to global warming. Energy is an important for all living being. The energy such as petroleum and gas are example of important energy for everyone. Unfortunately, it can not to renewable energy. The biogas is alternative to replace it, the biogas has high value commerciality as it can be used as substitution for fuel and agas cylinder (LPG) (Yang et al., 2014). The low-pressure gases (LPG) is high cost, thus, biogas can be replaced it which biogas easy to get through the digestion of kitchen waste as a methane. Now days, the kitchen waste is increasing tremendously with the population and also the development by industrialization and urbanization. The kitchen waste is being nuisance to earth by volatile organic compound. It can be attracting vectors (rodents, birds, and insect) that can be affect to the public health. Furthermore, the kitchen waste is dumped to landfill and incineration causes environment pollution especially air pollution problem. The purpose of this study was to conduct the production of biogas as methane through anaerobic digestion of kitchen waste.

Anaerobic digestion with its name is recognized as bio gradation of organic materials proceeds in the absence of oxygen (Zhou et al., 2019; Shim & Chan, 2018). As mentioned earlier, the biogas produced from anaerobic digestion consists of methane, carbon dioxide, nitrogen, oxygen and also hydrogen sulphide (Sarker et al., 2018; Verma et al., 2017; Dahunsi et al., 2016). Normally, anaerobic digestion is carried out in two ways known as thermophilic and mesophilic each varied by its temperature. Mesophilic is carried out at 35°C to 40°C whereas thermophilic is carried out at 53°C to 55°C (Ukpai & Nnabuchi, 2012). Anaerobic digestion can be divided into three major steps hydrolysis, acidogenesis and methanogenesis. The first stage of hydrolysis is related to converting the complex substances into simple matters. The fermentative bacteria will convert the complex substances such as sugar, amino acid and fatty acids. Monomers like cellulose, peptides and alcohols are the results of the complex hydrolyzed by the enzymes such as lipase, proteases and amylases. Occasionally, the rated of biodegrading is limited due to high rate of waste and the addition of chemical reagents ease the burden of bacteria. Examples on hydrolysis process including lipid to fatty acid, polysaccharides into monosaccharides and also protein to amino acid. In the second stage, acetogenic, also known as acid former, convert the products of the first phase to simple organic acids, carbon dioxide and hydrogen. The principle acids produced are acetic acid, propionic acid, and, butyric acid, and ethanol. The products formed during acetogenesis are due to a number of different microbes such as syntrophobacter wolini decomposer and sytrophomonos, a butyrate decomposer. Other acid formers are clostridium spp, peptococcus anerobus, lactobacillus and actinomyces.

Finally, in the third stage methane is produced by bacteria called methane formers (also known as methanogens) in two ways, either by means of cleavage of acetic acid molecules to generate carbon dioxide and methane, or by reduction of carbon dioxide but limited hydrogen concentration in digester result in that the acetate reaction is the primary producer of methane (Babee et al,2010). The methanogenic bacteria include methanobacterium, methanobacillus, methanoccus and methanosarcina. Methanogens can also be divided into two groups such as acetate H_2/CO_2 consumer. Methanogens are considered to be important in anaerobic digestion both as acetate and H_2/CO_2 consumer (Zhou et al., 2019; Kumar et al., 2017; O'riordan et al., 2013).

Even though there are many methods to produce biogas, anaerobic digestion is always preferred. Other methods which are associated in producing biogas include rotary drum,

aerobic digestion (Zhou et al., 2019), composting (Lag-Brotons et al., 2014) and etc. There are many gains which can be attained by applying anaerobic digestion method. Anaerobic digestion system will allow for the production of biogas. Some of the other methods are suitable to transform the waste into odor free waste but not suitable for producing energy. Using the gas to generate energy may offer considerable economic payback depending on farm scale (Jahandideh et al., 2017; Adiotomre & Ukrakpor, 2015; O'riordan et al., 2013). Most usually the gas is burned in an engine generator to generate electricity, and the waste heat can be used to create hot water for heating digester. The objectives of this project are to design the kitchen waste biogas digester, fabricate and assemble the components for the biogas digester, and analyse the function ability of the kitchen waste biogas digester using the parameters of inside temperature and humidity that been measured with reference to the time.

2. METHODOLOGY

In designing and fabricating of kitchen waste biogas digester system, few considerations need to be drafted before design and build the system. First of all, a process planning is required to be done for the guideline to be followed. Therefore, the final system meets the requirement and time can be managed precisely. Regulating and analyzing these steps are very important as each of it has its own criteria to be followed. To have a better planning, methodology is very important because it can help to determine the necessary works or measures taken and provides a step-by-step guide for completing the project that would be adopted to achieve the main objective perfectly based on the proposal. This can help minimize a project from facing unexpected problems with proper planning like what has already been done. To quantify the efforts that are put in developing the kitchen waste biogas digester, it will require to have an overview of the existing components and developing technologies that are previously used. Finding and identifying these technologies can be conducted using literature review, searching on the internet and others. Therefore, this project requires the exact objectives that can be expanded to the listed scopes of the project as follows:

Literature review on biogas and biogas digester

Using a design software, Autodesk Inventor to design the kitchen waste biogas digester.

Draw the schematic diagram for the kitchen waste biogas digester using Microsoft Visio.

The 20-liter capacity plastic tanks were used for the biogas digester.

Assemble the collector tray to facilitate the kitchen waste into the waste feeder pipe.

Assemble a one-meter PVC pipe with 2 inches to the main tank as a waste feeder pipe.

Assemble the drain valve to the main tank to remove the dry solid kitchen waste for the byproduct; fertilizer.

Assemble the stop valve and shutter valve to the high pressurized hose to control and regulate the gas flow.

10 kg of kitchen waste including fish meat, rice and chicken meat used during the analysis.

Use a digital thermometer to measure the overall temperature and humidity in the main tank.

Parameters for the analysis of the function ability are humidity and temperature inside the tank and outside the tank with the duration of ten days.

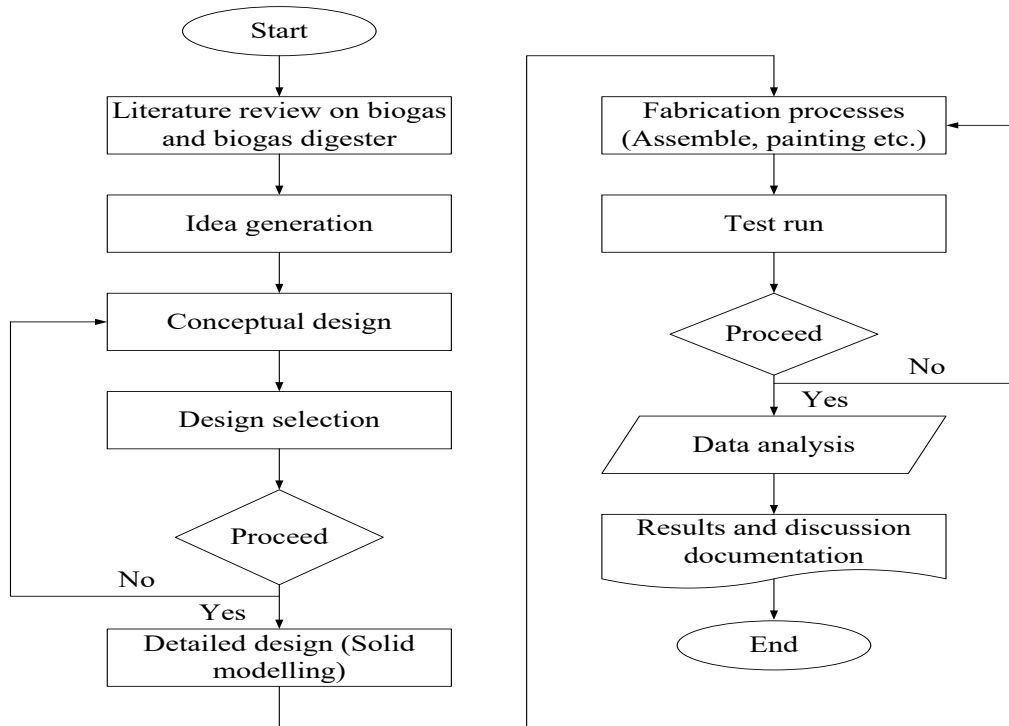


Figure 1: Kitchen Waste Biogas Flow Chart

Figure 1 shows the flow chart for the kitchen waste biogas digester. This flow chart covers all details according to the stated objectives which are design, fabricate and analyze. From the objectives, the scopes of the project were generated and proceeded to the final task. These scopes were defined as the check lists for the project to be executed.

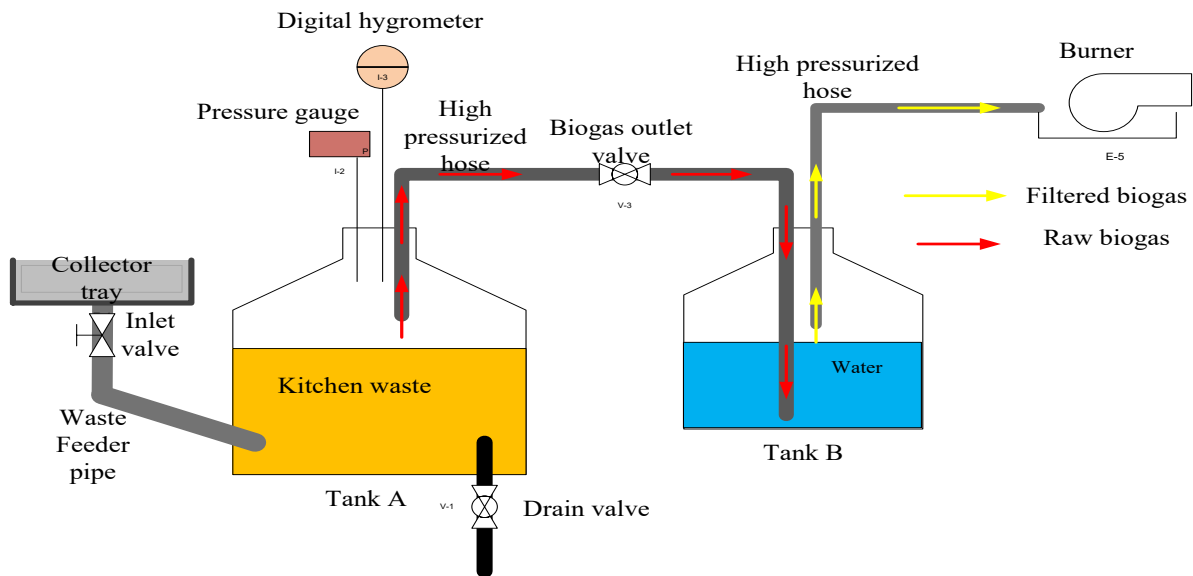


Figure 2: Schematic diagram of kitchen waste biogas digester

Figure 2 shows the schematic diagram of the kitchen waste biogas digester. This design is chosen because of its function ability to store the kitchen waste in the closed tank. This project works to produce the biogas from the fermented kitchen waste of fish meat, chicken meat and rice. The collector tray facilitated the kitchen waste into the waste feeder pipe before entering the main tank (Tank A). Then, the main tank stored the kitchen waste for the consecutive ten days to be digested and fermented. A pressure gauge and a digital hygrometer were installed to the upper side of the main tank to measure and record the humidity and temperature measurement as well as tank pressure reading. After the kitchen waste being digested and fermented, the raw biogas will be produced inside the main tank and flow through the high pressurized hose to the Tank B. A butterfly valve was installed to the high pressurized hose to control and regulate the amount of gas that been transferred to the Tank B. The end side of the high pressurized hose in the Tank B is submerged in the water due to the biogas filtration from the Tank A. The neat biogas is produced in the Tank B and been transferred to the gas burner through the second-high pressurized hose.

As for the function ability analysis, the analysis was being conducted to measure and record the humidity and temperature in the inside main tank (Tank A) for the consecutive ten days. In this analysis, dew point equation was used to calculate the dew point inside the biogas digester. Dew point calculation was made to find the temperature needed to be avoided during fermentation inside the biogas digester. Dew point is the temperature at which water vapor condenses. By taking results from day 10th, the temperature inside the biogas digester is 30.1°C while the relative humidity is 99%. To calculate dew point;

$$T_D = T - \frac{(100 - RH)}{5} \quad (1)$$

T_D = Dew Point Temperature ($^{\circ}\text{C}$)

RH = Relative Humidity (%)

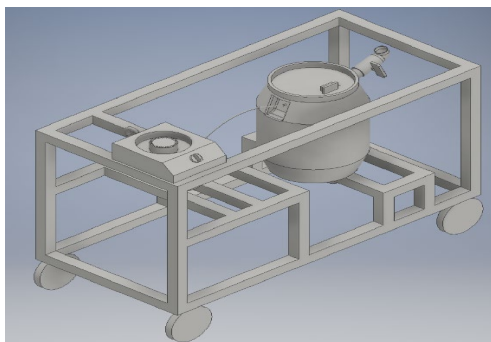
T = Temperature ($^{\circ}\text{C}$)

Where,

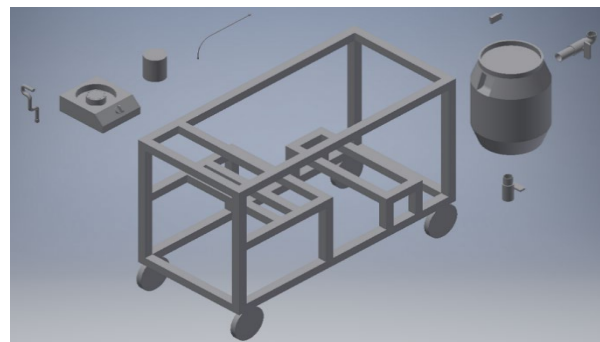
$$T_D = 30.1 - \frac{(100 - 99)}{5} = 29.9^{\circ}\text{C} \quad (2)$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

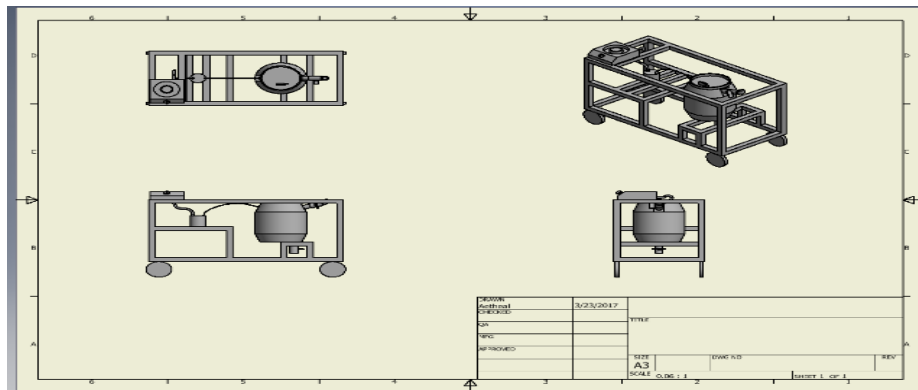
A design selection process is an objective process that determines design differences and chooses the finalised design that is suitable for construction. The sketches depict the concept of selecting the finished design. This would bring the testing details and decomposition characteristics that must be present in the design to a close. In this project, the requirements and specifications are parallel with the use for the household appliance. Therefore, starting from the idea generation phase, few innovative ideas need to be implemented that can be suited for various applications. One of the criteria are the closed plastic tanks that stored the kitchen waste for the anaerobic digestion and fermentation. Therefore, this element was necessary to be implemented in the project design.



(a)



(b)



(c)

Figure 3: (a) Orthographic Design, (b) Exploded View, (c) Isometric Drawing

Figure 3 depicts the various designs for the project which Figure 3(a) was orthographic design, Figure 3(b) was exploded view, and Figure 3(c) was the isometric design for the biogas digester. After the designing phase, fabrication processes take place. These processes are about using the selected material to make the product based on the design and by following the design dimension. Many methods can be used to fabricate a product such as welding, cutting, bending, grinding, drilling and more. Fabrication is a process to make only one product while manufacturing process is used for the production of the whole system. This may include parts by fabrication until assembly with another component. Figure 4 shows all parts were assembled according to the final design.



Figure 4: Full assembly project

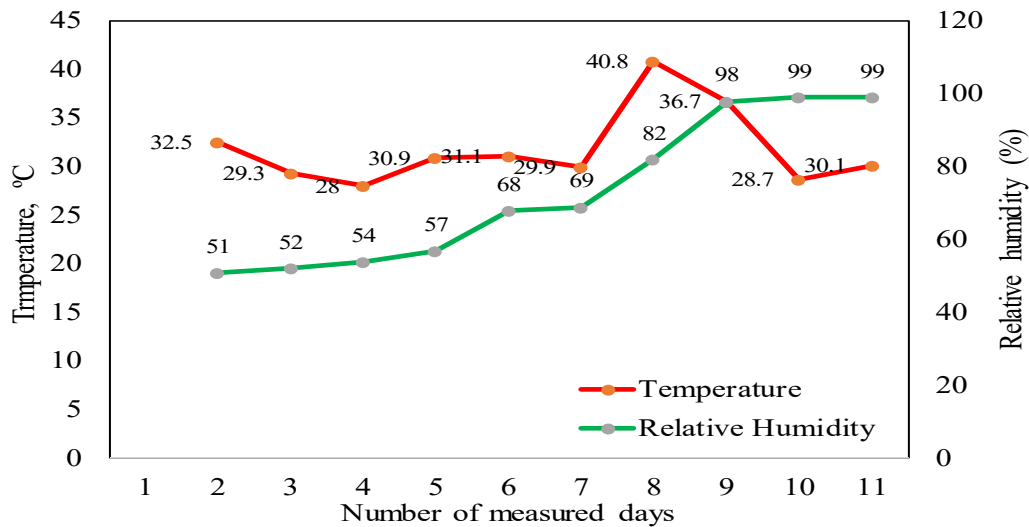


Figure 5: Temperature and Humidity

Figure 5 shows the details for the temperature and relative humidity changes happened inside the biogas digester in the period of ten days. The data were measured using a digital hygrometer and recorded at 6.00 PM each day for the consecutive ten days. Based on the graph, the temperature shows an inconsistent change with the seventh day being the highest which is 40.8 °C while the third day being the lowest which is 28 °C. It is found that the digestion process is happened from the first day to the fifth day, then the fermentation process took over with the biogas is produced. This is due to the fact that there is a significant higher temperature related to the fermentation process which produce higher amount of biogas. As for the humidity results in the inside tank, it is found that the relative humidity is directly proportional to the number of days with the first day was the lowest at 51% because the kitchen waste was being stored in the tank and been slowly digested. However, at the ninth day and tenth day were the highest with 99% which showed significant progress to the kitchen waste that been fully digested and fermented. The presence of higher humidity or water content in the tank showed the anaerobic digestion and fermentation processes to the kitchen waste were practically occurred.

4. CONCLUSIONS

In general, the kitchen waste biogas digester was an interesting project. Numbers of innovative ideas have been contributed to design and fabricate this project. However, due to the fund and time constraint, few innovative ideas need to be eliminated. Overall, the objectives of this project were successful with the finalized design is selected through the process of idea generation as well as the fabrication of the structural frames and assembling the components for the project. Moreover, the analysis of the project is focused to the function ability of the kitchen waste biogas digester regarding to the biogas production within the duration of ten days. The conclusions of this project as follows:

REFERENCES

- Adiotomre, K., & Ukrakpor, E. & F. (2015). Production of Biogas From Kitchen Waste and Cow Dung. *International Journal of Innovative Scientific & Engineering Technologies Research*, 3(2), 52–64. <https://doi.org/10.19080/IJESNR.2017.05.555653>.
- Corigliano, O., Florio, G., & Fragiaco, P. (2016). Energy Valorization of Edible Organic Matter for Electrical, Thermal and Cooling Energy Generation: Part One. *Energy Procedia*, 101(September), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.11.011>
- Corno, L., Pilu, R., & Adani, F. (2014). *Arundo donax* L.: A non-food crop for bioenergy and bio-compound production. *Biotechnology Advances*, 32(8), 1535–1549. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2014.10.006>
- Dahunsi, S. O., Oranusi, S., Owolabi, J. B., & Efeovbokhan, V. E. (2016). Comparative biogas generation from fruit peels of fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*) and its optimization. *Bioresource Technology*, 221, 517–525. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.09.065>
- Hajjari, M., Tabatabaei, M., Aghbashlo, M., & Ghanavati, H. (2017). A review on the prospects of sustainable biodiesel production: A global scenario with an emphasis on waste-oil biodiesel utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72(January), 445–464. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.034>
- Heubaum, H., & Biermann, F. (2015). Integrating global energy and climate governance: The changing role of the International Energy Agency. *Energy Policy*, 87, 229–239. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.09.009>
- Jahandideh, A., Johnson, T. J., Esmaili, N., Johnson, M. D., Richardson, J. W., Muthukumarappan, K., Anderson, G. A., Halfmann, C., Zhou, R., & Gibbons, W. R. (2017). Life cycle analysis of a large-scale limonene production facility utilizing filamentous N₂-fixing cyanobacteria. *Algal Research*, 23, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2017.01.001>
- Kumar, H., Kumar, N., & Rao, V. (2017). Mini Biogas Plant Using Kitchen Wastes. 2, 77–83.
- Lag-Brotons, A., Gómez, I., Navarro-Pedreño, J., Mayoral, A. M., & Curt, M. D. (2014). Sewage sludge compost use in bioenergy production - A case study on the effects on *Cynara cardunculus* L energy crop. *Journal of Cleaner Production*, 79(2014), 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.021>
- Neto, C. J. D., Sydney, E. B., de Souza Vandenberghe, L. P., & Soccol, C. R. (2016). Green Fuels Technology. *Green Energy and Technology*, 387–406. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-30205-8>
- O’riordan, K., Mc Eniry, J., Woodcock, T., King, C., & O’kiely, P. (2013). Grass for biogas production — anaerobic methane production from five common grassland species at sequential stages of maturity. *Breeding Strategies for Sustainable Forage and Turf Grass Improvement*, 127, 383–388. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4555-1_53

- Okewale, A. O., Omoruwou, F., & Anih, C. E. (2018). Production of Biogas from Co-Digestion of Cow Dung , Saw Dust and Maize Husk. 113–123. <https://doi.org/10.4236/aces.2018.83008>
- Sarker, B. R., Wu, B., & Paudel, K. P. (2018). Optimal number and location of storage hubs and biogas production reactors in farmlands with allocation of multiple feedstocks. *Applied Mathematical Modelling*, 55, 447–465. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2017.11.010>
- Seong, C., & Lalchand, G. (2014). A review on sustainable power generation in Malaysia to 2030 : Historical perspective , current assessment , and future strategies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 952–960. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.010>
- Shim, H., & Chan, P. C. (2018). ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect Co-digestion of food waste and domestic wastewater – effect of Co-digestion of food waste and domestic wastewater – effect of copper supplementation biogas production Symposium on copper supplementation on biogas . *Energy Procedia*, 153, 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.10.008>
- Ukpai, P. A., & Nnabuchi, M. N. (2012). Comparative study of biogas production from cow dung, cow pea and cassava peeling using 45 litres biogas digester. *Prime Research on Medicine (PROM)*, 2(3), 1864–1869. www.pelagiaresearchlibrary.com
- Verma, S., Das, L. M., & Kaushik, S. C. (2017). Effects of varying composition of biogas on performance and emission characteristics of compression ignition engine using exergy analysis. *Energy Conversion and Management*, 138, 346–359. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.01.066>
- Yang, L., Ge, X., Wan, C., Yu, F., & Li, Y. (2014). Progress and perspectives in converting biogas to transportation fuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 1133–1152. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.008>
- Zhou, M., Deng, L., Li, H., & Zou, Z. (2019). Design and efficiency analysis of biogas engineering for the mixture of kitchen waste and garden waste. *3(Jimec 2018)*, 42–45.

Perbandingan Penentuan Bearing Azimuth Antara Cerapan Matahari Menggunakan *Star Almanac For Land Surveyors 2021* & Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 Serta Analisis Antara Penggunaan Origin Koordinat Origin *Cassini Soldner* Antara *Old Cassini* & *Geocentric Datum Malaysia* (Gdm 2000)

Sr Asrul bin Zakaria, MRISM*, Sr Noraishah binti Mustapa, MRISM

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Malaysia

*Corresponding author E-mail: asrulzakaria@polisas.edu.my

Abstrak

Cerapan matahari adalah salah satu kaedah yang digunakan di Malaysia khususnya di dalam penentuan azimuth (α) bagi bearing grid yang digunakan di dalam pemetaan kadaster. Kajian ini membincangkan pengaruh deklinasi matahari menggunakan *The Star Almanac For Land Surveyors 2021 (Greenwich Mean Time)* keluaran *Royal Observatory Greenwich*, Britain dan Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 (Waktu Piawai Malaysia) keluaran Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) khususnya dalam menentukan jarak kutub (*polar distance*) bagi penentuan azimuth matahari yang dikira. Dua rujukan almanak ini sering digunakan oleh jurukur di luar sana. Pengetahuan mengenai nilai deklinasi (δ) matahari dalam maklumat efemeris matahari adalah penting yang merupakan salah satu dalam tiga (3) syarat dalam penentuan azimuth (α) selain maklumat altitud dan garis lintang (Φ) (latitud stesen cerapan) bagi mendapatkan jarak kutub atau *polar distance* (P) bagi penentuan azimuth (α). Kedua-dua almanak ini juga menggunakan waktu cerapan yang berbeza iaitu *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* yang merupakan waktu piawai yang digunakan di Malaysia. Tempoh piawaian W.P.M ini adalah 8 jam mendahului GMT atau *Coordinated Universal Time* (UTC) di Britain. Juga kajian ini juga membincangkan origin stesen cerapan matahari iaitu origin lama yang masih digunakan oleh pelajar yang melibatkan Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*) di antara sistem triangulasi lama iaitu Datum Kertau yang sebelum ini menjadi tulang belakang kepada *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) di Semenanjung Malaysia dan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000), iaitu datum rujukan geodetik baru yang seragam bagi kerja-kerja ukur dan pemetaan di Malaysia pada masa sekarang. Hasil kajian menunjukkan perbezaan antara $\pm 2^\circ$ hingga 3° bagi Purata Bearing ke Titik Rujukan iaitu *Azimuth Akui dengan matahari-Az Ak Dgn Mh* (khususnya bila dibezakan penggunaan kedua-dua almanak yang digunakan dan hanya perbezaan $\pm 1^\circ$ bila melibatkan perbandingan origin yang dinyatakan tadi.

Kata Kunci : Cerapan Matahari, Almanak Ukur dan Origin

1. PENGENALAN

Azimut (α) ialah titik pada sfera cakerawala atau ufuk yang didefinisikan sebagai jarak sudut yang diukur ke arah timur, dari utara benar, di sepanjang khatulistiwa samawi ke persimpangan meridian objek samawi yang melewati titik zenit (Z) bumi dengan objek samawi atau cakerawala astronomi seperti bintang atau matahari. Ada 3 kaedah yang digunakan di dalam penentuan azimuth iaitu *Extra (Ex) – Meridian, Equal Altitude of Star* dan *Observing a Circumpolar Star Near Elongation*. Salah satu kaedah yang paling popular di gunakan oleh jurukur di Malaysia ialah Extra (Ex) – Meridian iaitu cerapan matahari bagi penentuan aziuth bearing grid (utara grid) ke titik rujukan. Azimut (α) lazimnya diukur dalam unit darjah ($^\circ$) dan digunakan dalam banyak aplikasi termasuk pandu arah, astronomi, kejuruteraan, pemetaan, pelombongan dan artileri. Cerapan matahari boleh dilakukan sama

ada di waktu pagi atau petang di mana altitud cerapan ke matahari hendaklah sekurang-kurangnya 10° dengan sekurang-kurangnya dua (2) set cerapan yang berterusan, dengan setiap set cerapan mengandungi dua (2) purata ke tengah matahari di penyilang kiri dan kanan. Set ketiga (3) pula hendaklah diambil sekiranya perbezaan bearing grid antara set pertama (1) dan set kedua (2) melebihi $10''$.

Sudutistiwa atau *declination* pada waktu cerapan (δ) biasanya menggunakan kaedah Interpolasi iaitu sudutistiwa pada waktu cerapan hendaklah diperolehi daripada Almanak Ukur Malaysia keluaran Universiti Teknologi Malaysia (UTM) atau mana-mana almanak yang diiktiraf oleh JUPEM. Setelah azimuth bearing diperolehi, langkah seterusnya ialah mendapatkan utara grid kerana ianya keperluan ukuran kadaster bagi persempadanan lot-lot. Utara Grid boleh dikatakan dalam keseluruhan kerja ukur, kedudukan titik-titik adalah dalam bentuk koordinat segiempat mendatar atau grid. Dalam hal ini utara grid ialah arah yang selari dengan paksi koordinat yang menunjuk ke utara. Arah yang dirujuk kepada utara grid *dipanggil* sebagai bearing grid, bearing rata-rata atau bearing sahaja. Tujuan utara grid ialah untuk *menentukannya* satu-satu pelotan yang dibuat dan ia tidak terdapat pada permukaan bumi di mana formulanya ialah Utara Grid = Bearing Benar $\pm$ Tiruan.

Penentuan azimuth (α) yang diperolehi akan dikenali sebagai Azimut yang diakui seperti mana panduan Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bilangan 6 Tahun 2009 yang ada menerangkan mengenai azimuth yang dikenali sebagai Azimut yang diakui *Adopted Azimuth* (Adp. Az) atau dengan bearing Tilikan Matahari By Sun Observation atau Bearing DgnMh. Akhirnya ia akan menghasilkan Pembetulan 'm' di dalam kerja-kerja pelarasan trabas ukur untuk tujuan Ukuran Kelas Satu atau *First Class Survey*. Pembetulan 'm' adalah pembetulan meridian iaitu 'm' adalah nilai perbezaan bearing antara bearing kerja ukur dengan bearing akui. Seterusnya nilai akhir perlarasan ini akan melibatkan koordinat berdasarkan bearing grid yang akhirnya Penyediaan Pelan Akui (PA) dapat disediakan berdasarkan nilai-nilai koordinat yang dijana daripada Pangkalan Data Ukur Kadaster Berdigit Kebangsaan (NDCDB). Sistem unjuran yang diguna pakai pada masa sekarang juga adalah Unjuran Cassini-Soldner Geocentric (Datum GDM 2000). Bagi menggunakan koordinat *Global Navigation Satellite System* (GNSS), perlulah dipastikan bahawa transformasi dan penukaran dari koordinat WGS84 ke koordinat GDM 2000 adalah mengikut prosedur yang telah ditetapkan oleh Jabatan. Koordinat permulaan hendaklah diambil daripada koordinat-koordinat National Digital Cadastral Survey Database (NDCDB) atau nilai *Cadastral Reference Mark* (CRM) yang dicerap.

Penentuan azimuth (α) dengan cerapan matahari (bergantung kepada syarat-syarat iaitu Latitud(Φ) (maklumat dari *Origin Cassini Soldner*, JUPEM), Deklinasi Matahari, (δ) (Tarikh & Waktu Cerapan–Almanak Ukur dan Altitude (Tinjau) yang diperolehi dari hasil cerapan di lapangan. Di antara masalah yang dihadapi bagi penentuan azimuth melibatkan cara Extra (Ex) –Meridian adalah: -Bagaimana Waktu cerapan iaitu menggunakan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* mempengaruhi nilai pengiraan selisih dalam 1 jam dari julat 6 jam di dalam jadual efemeris matahari almanak ukur Masih ada pensyarah dan pelajar terutama subjek kadaster yang masih menggunakan Origin Koordinat (*Old Origin Cassini Soldner*) sistem triangulasi lama iaitu *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) sedangkan pada masa kini, banyak juruukur yang telah menggunakan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000), iaitu datum

rujukan geodetik baru yang seragam bagi kerja-kerja ukur dan pemetaan di Malaysia pada masa sekarang.

Data rujukan almanak yang digunakan oleh pensyarah dan pelajar terutama melibatkan nilai deklinasi ke matahari dari arah *Celestial Equator* (Khatulistiwa Jumantera) yang berbeza akan memberikan hasil nilai azimuth yang berbeza. Tujuan kajian ini adalah untuk menyiasat kesan kepada nilai azimuth(α) daripada data-data yang diambil. Objektif kajian ini terdiri daripada:

Untuk menentukan bagaimana dua almanak yang berbeza yang mempunyai nilai Deklinasi (δ) ke matahari yang berbeza dari *Celestial Equator* (Khatulistiwa Jumantera) sekaligus untuk mendapatkan *polar distance* yang memberikan nilai penentuan azimuth(α) berbeza.

Sejauh mana Waktu cerapan iaitu menggunakan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* yang merupakan waktu piawai yang digunakan di Malaysia memberi kesan kepada beza selisih $\pm$ di antara 6 jam di dalam jadual efemeris matahari yang diperolehi yang berbeza kepada set-set nilai cerapan.

Untuk menentukan sejauhmana kesan origin koordinat stesen cerapan yang dikaji ialah *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) di Semenanjung Malaysia dan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000) kepada lalitud stesen cerapan.

Skop Kajian

Kawasan yang terlibat di dalam kajian ini adalah Daerah Kuantan dan Di Daerah Jasin, Melaka yang melibatkan semenanjung Malaysia yang menggunakan dua (2) nilai Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*) yang berbeza. Kajian ini dimulakan dengan beberapa data bagi mengenalpasti stesen cerapan yang akan dipilih kerana hanya kawasan pengukuran ini sahaja yang berjaya diperolehi melalui data pengukuran cerapan extra meredian cerapan matahari.

Origin Koordinat stesen cerapan yang dikaji ialah *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) di Semenanjung Malaysia dan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000).

Selain itu, dua (2) almanak ukur yang berbeza *The Star Almanac For Land Surveyors 2021* (*Greenwish Mean Time*) keluaran *Royal Observatory Greenwich*, Britain dan Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 (Waktu Piawai Malaysia) keluaran Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) untuk mengetahui nilai Deklinasi δ ke matahari dari *Celestial Equator* sekaligus untuk mendapatkan *polar distance* bagi penentuan azimuth(α).

Waktu cerapan yang berbeza iaitu *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* yang merupakan waktu piawai yang digunakan di Malaysia juga dikaji bagi mendapatkan perbezaan selisih $\pm$ 6 jam di dalam jadual efemeris matahari yang diperolehi.

Kajian ini dikhususkan melibatkan amali pelajar subjek DCG20063-Field Astronomy, Diploma Geomatik, politeknik di bawah Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia yang mana menggunakan pelbagai rujukan almanak dan origin stesen cerapan.

Bagaimana nilai Deklinasi δ dan waktu cerapan yang berbeza dapat memberi keputusan penentuan azimuth(α) di dalam hasil akhir cerapan.

Sejauh mana perbezaan origin lama dan terkini dapat memberikan nilai latitud(Φ) yang memberikan kesan kepada hasil akhir azimuth matahari (α) yang dikira.

Bagi tujuan akademik kepada pelajar dalam mengenalpasti efemeris matahari melibatkan 2 rujukan yang berbeza khususnya amali pelajar subjek DCG20063-Field Astronomy, Diploma Geomatik, politeknik di bawah Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia

Batasan Kajian

Batasan dari segi masa akan menghadkan penyelidikan untuk mengumpul lebih banyak data pengukuran di lapangan.

Penumpuan kajian hanya dihadkan di kawasan daerah kuantan dan melaka, semenanjung Malaysia.

Batasan dari segi mengumpulkan maklumat ataupun bahan kajian yang terdahulu.

Penentuan azimuth dalam kajian ini hanya dikhususkan dengan pengukuran cara Extra (Ex) – Meridian.

Persoalan Kajian

Apakah perbezaan nilai Deklinasi (δ) matahari dari dua almanak yang berbeza dalam menentukan azimuth (α) matahari yang dikira?

Adakah perubahan Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*) iaitu *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) kepada *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000) mempengaruhi nilai Latitud (Φ) stesen pencerap?

Sejauh mana masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain iaitu UTC $\pm$ 00:00 di mana ianya dipakai secara standard atau piawai pada kebanyakan musim di negara-negara dengan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* mempengaruhi nilai pengiraan selisih $\pm$ dalam 1 jam dari julat enam (6) jam di dalam jadual efemeris matahari almanak ukur ?

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Matahari adalah satu kaedah pengukuran bagi menentukan azimuth garisan secara astronomical, iaitu dengan melakukan tilikan ke matahari. Tujuan cerapan matahari dilakukan adalah untuk kawalan azimuth, seperti yang diperlukan bagi: -

Pengesahan datum

Penutupan Trabas (Trabas perlu juga ditutup pada setiap 25 stesen)

Mendapatkan azimuth sempadan-sempadan bidang tanah.

Menyelaraskan kerja-kerja ukur di antara lot-lot tanah.

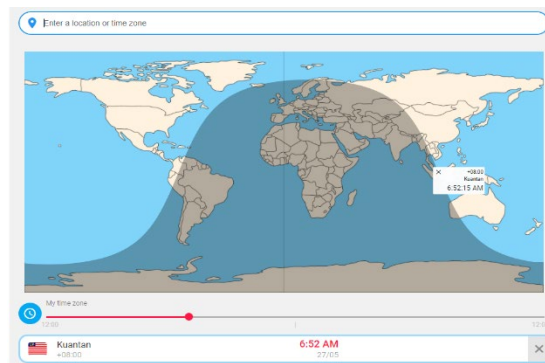
Menyemak sudut-sudut dalam trabas-trabas ukur yang panjang.

Menentukan kedudukan –kedudukan geodetik atau geografi di atas bumi.

2.5 *The Star Almanac for Land Surveyors 2021*

Almanak ini mengandungi kedudukan Matahari, Polaris dan bintang terang terpilih dalam bentuk yang sesuai bagi juruukur yang menggunakan pemerhatian astronomi untuk menentukan kedudukan atau arah geografi mereka ke utara yang benar. Ia mengandungi pekali untuk mengira sudut jam Greenwich dan deklinasi semua bintang yang diterbitkan dalam *The Star Almanac*, tepat hingga sekitar 1 arc second. Pekali polinomial untuk mengira R (GHA Aries - UT), deklinasi, E dan diameter separuh Matahari yang diterbitkan disertakan. Penerbitan ini mengandungi pelbagai maklumat astronomi teknikal dan umum.

2.5 *Greenwich Mean Time (G.M.T)*



Rajah 1: *Greenwich Mean Time* (Mohamad Saupi Che Awang. (2014)).

Waktu Minimum Greenwich atau GMT adalah waktu jam di Royal Observatory di Greenwich, London. Ia tidak dipengaruhi oleh perubahan waktu Waktu Musim Panas (Daylight Saving Time). Ketika matahari berada pada titik tertinggi tepat di atas Prime Meridian, ia adalah jam 1200 tengah hari di Greenwich. Kita boleh melihat waktu GMT untuk melihat seberapa tepat masa di komputer. GMT juga merupakan zon waktu, yang digunakan oleh United Kingdom of Great Britain dan Ireland Utara (UK) ketika *Daylight Saving Time* tidak digunakan, dari Oktober hingga Mac. Greenwich Meridian (Perdana Meridian atau 0 ° Darjah Bujur) menandakan titik permulaan setiap Zon Waktu peta zon waktu.

2.6 Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 (AFSM)

Almanak Falak Syarie Malaysia (AFSM) 2021 diterbitkan bagi memaparkan maklumat berjadual mengenai kedudukan serta maklumat lain berkaitan dengan bulan dan matahari bagi kegunaan falak syarie. Ia adalah sesuai dijadikan rujukan khusus untuk hitungan data cerapan hilal, penyediaan takwim dan waktu solat di lokasi seluruh Malaysia. AFSM ini diterbitkan secara tahunan dan penerbitan bagi tahun 2021 merupakan naskah kedua dihasilkan oleh JUPEM.

2.7 Waktu Piawai Malaysia (W.P.M)

Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* merupakan waktu piawai yang digunakan di Malaysia. Tempoh piawaiannya adalah 8 jam mendahului GMT atau UTC di United Kingdom. Umum mengetahui bahawa Waktu Piawai

Malaysia atau Malaysia Standard Time ialah 8 jam dihadapan Greenwich Mean Time (GMT) dan Universal Time Coordinated (UTC). Tetapi tahukah anda waktu geografi sebenar untuk Kuala Lumpur ialah 6 jam 46 minit dan 48 saat. Bermakna ketika jam kita menunjukkan 8 malam, waktu yang seharusnya ketika itu ialah 6:47 PM. Ini digunapakai di Kuala Lumpur sehingga 1880 sebelum ditukar mengikut Singapura, 6 jam 55 minit 24 saat. Setelah tamat Perang Dunia Kedua, penjajah Inggeris memperkenalkan British Malaya Standard Time yang ditetapkan kepada 7 jam 30 minit. Alasannya adalah untuk memberi masa riadah kepada golongan pekerja di waktu petang. Pada 31 Disember 1981, Kuala Lumpur diseragamkan waktunya dengan Sabah dan Sarawak yang menggunakan waktu 8 jam dihadapan GMT. Selama 18 tahun Malaysia mempunyai dua zon waktu dengan perbezaan 30 minit. Penyeragaman ini turut membuatkan pemerintah Singapura ikut mempercepatkan waktunya 30 minit yang sebelum itu sama dengan Semenanjung Malaysia, pada masa yang sama Malaysia melaksanakan penyeragaman tersebut.

3. METODOLOGI KAJIAN

Bab ini akan menjelaskan dan menjelaskan prosedur pengumpulan data dan pemprosesan data. Bab ini sebenarnya adalah sangat penting kerana semua teknik yang digunakan dalam pengumpulan data telah diterangkan dalam bab ini. Ini adalah untuk memastikan bahawa keseluruhan objektif yang dinyatakan dalam Bab 1 dapat dipenuhi. Kajian ini melibatkan simulasi proses pengumpulan data, ini bermaksud proses ini bermakna persediaan untuk reka bentuk, pembangunan, analisis, dan pengoptimuman proses teknikal (Mohd Hanifah, 2013). Tujuan utama simulasi dilakukan adalah mengikut skop kajian untuk pengumpulan data iaitu menggunakan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* mempengaruhi nilai pengiraan selisih dalam 1 jam dari julat 6 jam di dalam jadual efemeris matahari almanak ukur, Penggunaan Origin Koordinat (*Old Origin Cassini Soldner*) sistem triangulasi lama iaitu *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) sedangkan pada masa kini, banyak juruukur yang telah menggunakan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000), iaitu datum rujukan geodetik baru yang seragam bagi kerja-kerja ukur dan pemetaan di Malaysia pada masa sekarang. Bagi pengumpulan data, data diambil menggunakan set cerapan petang. Cerapan ini dilakukan di Politeknik merlimau melaka. Peralatan yang digunakan dalam perolehan data adalah Topcon ES 105 Reflectorless Total Station 5 Second yang digunakan untuk mencerap matahari pada penyilang kiri dan kanan. Perisian yang digunakan ini adalah bagi *Falak Suite versi 2.0* tahun 2007 menggunakan modul Cerapan Matahari Bagi Azimut.

Peralatan Topcon ES 105 *Reflectorless Total Station*

Untuk cerapan dalam kajian ini, peralatan Topcon ES 105 *Reflectorless Total Station* telah dipilih. Peralatan ini dikenali sebagai Total station adalah alat ukur sudut dan jarak yang mempunyai integrasi dalam satu unit alat. Total station juga sudah dilengkapi dengan processor sehingga boleh menghitung jarak mendatar, koordinat, dan beza tinggi secara langsung tanpa perlu kepada kalkulator. Kelebihan peralatan ini ia mempunyai spesifikasi seperti Ultra-Powerful, Advanced EDM, kejutuan 5 saat, 500m non-prism range, 4000m *prism range Less than 1 second fine measurement* dan mempunyai *LongLink Communication function*. Peralatan ini juga dilengkapi dengan sunglass for total station bagi melindungi penglihatan semasa membuat cerapan matahari.

3.3 Kajian Kawasan

Selepas peninjauan, kawasan di *Politeknik Merlimau* Melaka adalah tempat yang baik dan sesuai untuk memenuhi kajian ini. Tapak ini terletak di kawasan bandar dan kawasan yang membangun. Kawasan yang terletak di geografi $2^{\circ}10'2.00''\text{N}$ $102^{\circ}25'49.21''\text{E}$. Tujuan pemilihan kawasan ini kerana origin melaka mempunyai nilai perbezaan antara *Cassini Soldner* antara *Old Cassini & Geocentric Datum Malaysia* (GDM 2000). *Old Cassini* mempunyai origin yang mempunyai nilai S948.547m B242.005m dan GDM pula ialah 0.000 m 0.000m.

3.4 Pengumpulan Data dan analisis Data

Pengumpulan data adalah salah satu perkara yang paling penting dalam kajian ini. Kajian ini dimulakan dengan pengumpulan data menggunakan kaedah cerapan matahari iaitu langkah-langkah berikut: -

Cerapan hendaklah dilakukan di sebelah pagi di antara pukul 8 pagi hingga 10 pagi.

Cerapan matahari boleh dilakukan sama ada di waktu pagi atau petang. Bagaimanapun altitud cerapan ke matahari hendaklah sekurang-kurangnya 10° .

Sekurang-kurangnya dua (2) set cerapan yang berterusan, dengan setiap set cerapan mengandungi dua (2) purata ke tengah matahari di penyilang kiri dan kanan. Set ketiga (3) hendaklah diambil sekiranya perbezaan bearing grid antara set pertama (1) dan set kedua (2) melebihi $10''$.

Setiap set cerapan hendaklah dirujuk kepada tanda rujukan yang sama dengan kedua-dua penyilang.

Jarak garisan di antara stesen cerapan dan tanda rujukan yang digunakan hendaklah tidak kurang daripada 30 meter.

Cerapan matahari juga boleh dilakukan di sebelah petang semasa matahari hendak terbenam, ketika sudut tegak berada pada sudut seperti yang telah diterangkan tadi, Cuma pada waktu cerapan ini hendaklah dicampurkan dengan 12 jam. Makala azimuth yang dihitung hendaklah ditolak dengan 360° , bagi mendapat azimuth yang mengikut pusingan jam dari Utara Benar.

Cerapan matahari pada sudut tegak yang terlalu rendah adalah tidak digalakkan untuk mengelakkan selisih biasan (*refraction*)

3.5 Perisian

Di Malaysia terdapat perisian falak dikenali sebagai Falak Suite yang telah dibangunkan oleh Azhari Mohamed dan Wan Kamel Wan Hussain dari Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM). Antara modul yang ada di dalam Persian ini ialah:-

eQLIM (electronic Qiblat Lintasan Matahari)

eMh@Zenith (electronic Matahari at Zenith)

eSURI (electronic Sun Reduction Interactive Application)

ePINTAR (electronic Package Interactive TARikh)

eRUKYAH (electronic RUKYAH)

eABM2020 (electronic Almanak Bulan dan Matahari 2020)

4. HASIL KAJIAN

Keputusan dan analisis adalah penting untuk mengetahui objektif kajian yang ingin dicapai. Seperti yang dinyatakan sebelum ini dalam Bab Tiga sebelum ini, kaedah penentuan azimuth akan mengambil nilai Deklinasi (δ) ke matahari yang berbeza dari *Celestial Equator* (Khatulistiwa Jumentara) bagi mendapatkan *polar distance* memberikan nilai penentuan azimuth (α) yang berbeza yang menggunakan almanak berbeza. Begitu juga dengan penggunaan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* yang merupakan waktu piawai yang digunakan di Malaysia memberi kesan kepada beza selisih $\pm$ di antara 6 jam di dalam jadual efemeris matahari yang diperolehi yang berbeza kepada set-set nilai cerapan. Akhir sekali sejauhmana kesan Origin Koordinat stesen cerapan yang dikaji ialah *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) di Semenanjung Malaysia dan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000) kepada lalitud stesen cerapan. Analisis kepada ketiga-tiga perkara ini perlu diperolehi bagi mencapai objektif kajian. Bab ini juga memberi tumpuan kepada keputusan dan analisis yang diperolehi daripada kajian ini. Keputusan dan analisis akan menunjukkan hasil kajian berdasarkan objektif kajian. Seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 sebelum ini.

4.1 Perubahan Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*) iaitu *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) kepada *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000)

Jadual 1 : Perubahan nilai garis lintang stesen u dan tirusan berdasarkan Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*)

Koordinat: Origin	U/S	-948.547	m	Koordinat: Origin	T/B	-242.005	m
Stesen	U/S	16571.759	m	Stesen	T/B	97711.820	m
Jum./Sel.	U/S	17520.306	m	Jum./Sel.	T/B	97953.825	m
Jum./Sel. x 0.03256 $\pm$	+	0° 09' 30"		Sel. G. Bujur + Jum./Sel. x 0.03246 $\pm$		3179.6"	
G. Lintang Origin U		2 42 44.2		Sel. G. Bujur x Sain G. Lintang =		159.2"	
G. Lintang Stesen U		2° 52' 15"		T (-) / B (+) Tirusan =	-	0° 02' 39"	

Jadual 2 : Perubahan nilai garis lintang stesen u dan tirusan berdasarkan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000)

Koordinat: Origin	U/S	-948.547	m	Koordinat: Origin	T/B	-242.005	m
Stesen	U/S	16571.759	m	Stesen	T/B	97711.820	m
Jum./Sel.	U/S	17520.306	m	Jum./Sel.	T/B	97953.825	m
Jum./Sel. x 0.03256 $\pm$	+	0° 09' 30"		Sel. G. Bujur + Jum./Sel. x 0.03246 $\pm$		3179.6"	
G. Lintang Origin U		2 42 44.2		Sel. G. Bujur x Sain G. Lintang =		159.2"	
G. Lintang Stesen U		2° 52' 15"		T (-) / B (+) Tirusan =	-	0° 02' 39"	

Berdasarkan nilai Origin Koordinat (*Origin Cassini Soldner*) iaitu *Malayan Revised Triangulation 1968* (MRT68) dan *Geocentric Datum of Malaysia* (GDM2000), ia memberi kesan kepada nilai garis lintang stesen u dan tirusan pada bacaan. Koordinat stesen yang diduduki perlulah ditentukan seberapa tepat yang boleh bagi mendapatkan nilai lalitud stesen sebenar.

4.2 Perubahan Waktu cerapan iaitu menggunakan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* kepada beza selisih $\pm$ di antara 6 jam di dalam Jadual Efemeris Matahari

Pada masa dahulu, kebanyakan maklumat deklinasi, Right Ascension, Greenwich Hour Angle dan lain-lain maklumat efemeris matahari menggunakan rujukan almanak ukur dari Balai Cerap Royal Greenwich dan sekarang diambil alih oleh UK Hydrographic Office. Jesteru itu, purata waktu setiap set hendaklah dilaraskan kepada waktu universal dengan kaedah seperti berikut : Waktu Universal cerapan = Purata waktu tempatan cerapan – 8 j 00m. Ini disebabkan oleh perbezaan waktu antara Malaysia (GMT+8) dan UK (GMT) adalah 8 jam.

Tarikh pengukuran yang diambil pada 21 Mac 2021

Purata Waktu Cerapan Tilikan 1 : 17j 20m 00s

Perlarasan Waktu UT (Tolak 8 jam dari waktu W.P.M): 9j 20m 00s

Tarikh pengukuran yang diambil pada 21 Mac 2021

Purata Waktu Cerapan Tilikan 2 : 17j 27m 30s

Perlarasan Waktu UT (Tolak 8 jam dari waktu W.P.M): 9j 27m 30s

Sudutistiwa juga boleh dihitung menggunakan polinomial yang dibekalkan dalam Almanak Ukur Malaysia keluaran UTM atau mana-mana almanak yang diiktiraf oleh JUPEM bersesuaian dengan kaedah berdigit pada masa kini. Mengambil kira deklinasi matahari yang diambil dari 2 almanak iaitu:-

Jadual 3 : Data deklinasi matahari dari *Star Almanac for Land Surveyors 2021*

		R.A			Declination		
H.B	UT	h	m	s	°	'	"
21	0	11	54	55.4	0	14	12
Sunday	6	11	55	54.5	0	20	6
	12	11	56	53.6	0	26	6
	18	11	57	52.8	0	32	0

Jadual 4 : Data deklinasi matahari dari Almanak Falak Syarie Malaysia 2021

		R.A			Declination		
H.B	W.P.M	h	m	s	°	'	"
21	0	0	0	58	0	6	17
Ahad	6	0	1	53	0	12	13
	12	0	2	47	0	18	8
	18	0	3	42	0	24	4

4.3 Azimuth matahari yang dikira dari Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 menggunakan masa *Waktu Pawai Malaysia (W.P.M)* dan dari *Star Almanac For Land Surveyors 2021* menggunakan masa *Coordinated Universal Time (UTC) / Greenwich Mean Time (G.M.T)*

Azimut adalah sautu titik pada sfera cakerawala yang ditakrifkan sebagai jarak sudut yang diukur mendatar ke arah timur, sepanjang ufuk bumi ke persimpangan bulatan gedang yang melintasi titik zenit dengan ufuk dan merupakan sudut antara 0° hingga 360° yang diukur mengikut arah jam dari Utara. Untuk mendapatkan azimuth matahari yang dikira, formula yang dikira adalah seperti berikut:-

Kosain AZIMUT = $\frac{\cos P - \sin \Phi \sin \alpha}{\cos \Phi \cos \alpha}$

$\cos \Phi \cos \alpha$

Sebelum itu, data-data tertentu diperlukan bagi membuat kiraan azimuth matahari yang dikira, antaranya ialah Jarak kutub (p), Garis Lintang (Φ) dan Tinjau dilaras (α). Bagi Jarak kutub (p), maklumat diperolehi dengan cara nilai $90^\circ \pm$ sudutistiwa pada waktu penilikan Utara atau Selatan yang sebelumnya telah dibuat pelarasan $\pm$ dengan selisih 1 jam dalam nilai deklinasi. Nilai asal deklinasi ini diperolehi daripada Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 atau *Star Almanac For Land Surveyors 2021*. Manakala bagi Garis Lintang (Φ) pula diperolehi dari nilai Garis Lintang Origin U 2° 42'44.2" Negeri Melaka (Old Origin) atau U 2° 42'44.2" Negeri Melaka (GDM 2000) yang menggunakan koordinat stesen U16571.759, T 97711.820. Di sini kita dapat melihat perbezaan azimuth matahari yang dikira di antara masa *Waktu Pawai Malaysia (W.P.M)* dan dari *Star Almanac For Land Surveyors 2021* menggunakan masa *Coordinated Universal Time (UTC) / Greenwich Mean Time (G.M.T)* ialah 2°2' 8" penilikan 1 dan 2° 2' 2" pada penilikan 2.

Jadual 5: Azimuth matahari yang dikira dari Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 menggunakan masa *Waktu Pawai Malaysia (W.P.M)*

		Penilikan 1				Penilikan 2			
Sudutistiwa pada jam U.T. U/S	6	+	0	18	08	+	0	18	08
Selisih ±		+		17	08	+		17	16
Sudutistiwa pada waktu penilikan U/S		+	0	35	16	+	0	35	24
Jarak kutub = P			89	24	44		89	24	36
G. Lintang = Φ			2° 52' 15"						
Tinjau dilaras = α			27	54	55		26	13	04
Azimuth Matahari yang dikira			269	08	37		269	14	37

Jadual 6 : Azimuth matahari yang dikira dari *Star Almanac For Land Surveyors 2021* menggunakan masa *Coordinated Universal Time (UTC) / Greenwich Mean Time (G.M.T)*

		Penilikan 1				Penilikan 2			
Sudutistiwa pada jam U.T. U/S	(6)	+	2	41	48	+	2	41	48
Selisih ±		+		09	01	+		09	08
Sudutistiwa pada waktu penilikan U/S		+	2	50	49	+	2	50	56
Jarak kutub = P			87	09	11		87	09	04
G. Lintang = Φ			3° 51' 40"						
Tinjau dilaras = α			27	54	55		26	13	04
Azimuth Matahari yang dikira			271	10	45		271	16	39

4.4 Perubahan Waktu cerapan iaitu menggunakan masa *Greenwich Mean Time* (GMT) di Britain dan Waktu Piawai Malaysia (W.P.M) atau *Malaysian Standard Time* kepada beza selisih ± di antara 6 jam di dalam Jadual Efemeris Matahari

Jadual 7 : Purata Bearing ke Titik rujukan dari *Star Almanac For Land Surveyors 2021* menggunakan masa *Coordinated Universal Time (UTC) / Greenwich Mean Time (G.M.T)* dengan nilai origin GDM 2000

Aras ±				
Tirusan ±	-	0	03	34
Bering Gerid T.R.	166	03	04	00
Purata Bg. Gerid T.R.	166° 03' 02"			

T.R. Sebenar (Sel + T.R. yang ditilik)	163	32	56	163	35	12
Aras ±						
Tirisan ±	- 0	03	34	- 0	03	34
Bering Gerid T.R.	163	29	23	163	31	38
Purata Bg. Gerid T.R.	163° 30' 31"					

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kajian ini telah membincangkan kaedah yang digunakan di Malaysia khususnya di dalam penentuan azimuth (α) bagi bearing grid yang digunakan di dalam pemetaan kadaster. Kajian ini membincangkan pengaruh deklinasi matahari menggunakan *The Star Almanac For Land surveyors 2021 (Greenwich Mean Time)* keluaran *Royal Observatory Greenwich*, United Kingdom (UK) dan *Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 (Waktu Piawai Malaysia)* keluaran Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) khususnya dalam menentukan jarak kutub (*polar distance*) bagi penentuan azimuth matahari yang dikira. Hasil kajian diharapkan menunjukkan kepada para pelajar dan pensyarah nilai Deklinasi (δ) dan waktu cerapan yang berbeza akan memberi keputusan penentuan azimuth (α) di dalam hasil akhir cerapan (Purata Bg. Gerid T.R.). Kajian ini juga akan dapat memberi maklumbalas sejauh mana perbezaan origin lama dan terkini dapat memberikan nilai latitud (Φ) di mana ia akan kesan kepada hasil akhir azimuth matahari (α) yang dikira. Akhir ini, diharapkan ia akan menjadi tujuan akademik kepada pelajar dalam mengenalpasti efemeris matahari melibatkan dua (2) rujukan yang berbeza khususnya amali pelajar subjek DCG20063-Field Astronomy, Diploma Geomatik, politeknik di bawah Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), Kementerian Pengajian Tinggi.

RUJUKAN

- Almanak Falak Syarie Malaysia 2021 (Waktu Piawai Malaysia), Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)
- Astronomical Almanac Online. (2015). United States Naval Observatory and Her Majesty's Nautical Almanac Office.
- Burns, D.; Baldwin, J. E.; Boysen, R. C.; Haniff, C. A.; et al. (September 1997). "The surface structure and limb-darkening profile of Betelgeuse". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 290 (1): L11–L16. Bibcode:1997MNRAS.290L..11B. doi:10.1093/mnras/290.1.111.
- Clark, Stuart (14 June 2010). "What's wrong with the sun?". *New Scientist*. No. 2764.
- Commissioner of Law Revision (1 January 1982). "Malaysian Standard Time Act 1981" (PDF). Retrieved 11 September 2020.
- Dumortier, J, Hannelore, D, & Loncke, M. (n.d.). "Legal Aspects of Trusted Time services in Europe". AMANO. Retrieved 8 July 2009.

- Dikpati, Mausumi (6 March 2006). "NCAR News Release: Scientists Issue Unprecedented Forecast of Next Sunspot Cycle". University Corporation for Atmospheric Research. Archived from the original on 10 April 2006.
- Fröhlich, C. & J. Lean (2004). "Solar Radiative Output and its Variability: Evidence and Mechanisms". *Astronomy and Astrophysics Review*. 12 (4): 273–320. Bibcode:2004A&ARv..12..273F. doi:10.1007/s00159-004-0024-1. S2CID 121558685.
- Guinot, Bernard (August 2011). "Solar time, legal time, time in use". *Metrologia* 48 (4): S181–185. Bibcode:2011Metro..48S.181G. doi:10.1088/0026-1394/48/4/S08.
- Hilton, James L and McCarthy, Dennis D.. (2013). "Precession, Nutation, Polar Motion, and Earth Rotation." In Sean Urban and P. Kenneth Seidelmann (Eds.), *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac* 3rd ed. Mill Valley CA: University Science Books.
- Howse, D. (1997). *Greenwich time and the longitude*. London: Philip Wilson. Interpretation Act, R.S.C. 1985, c. I-21. (2005). CanLII. (Canadian statute)
- Jump up to: National Research Council (U.S.). Task Group on Ground-based Solar Research (1998). *Ground-based Solar Research: An Assessment and Strategy for the Future*. Washington D.C.: National Academy Press. p. 10.
- Mohamad Saupi Che Awang. (2014). *Falak Syarie Kontemporari*. Monograf. Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah. Universiti Teknologi Malaysia.
- Noorfatekah bt Talib (2010). *Penentuan Arah Qiblat Menggunakan Alat GPS Handheld*. Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan (Geomatik). Universiti Teknologi Malaysia.
- Pekeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Bil. 3 Tahun 2003
- Phillips, Tony (3 September 2009). "Are Sunspots Disappearing?". NASA Science.
- Phillips, Tony (10 May 2006). "Long Range Solar Forecast: Solar Cycle 25 peaking around 2022 could be one of the weakest in centuries". NASA Science.
- Star Almanac for Land Surveyors 2021 (Greenish Mean Time) Royal Observatory Greenwich, Britain

Design and Fabrication of Smart Mobile Locking System

Ahmad Nazmi A.Rahman

Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: ahmadnazmi@psmza.edu.my

Abstract

Issue of door-locking from inside the car has been a lot in the country due to the negligence of human attitudes that often miss the car lock in the car. This has led to many undesirable problems such as children being trapped in cars, car windows must be broken and therefore consumers are forced to bear high costs and risk of life. This project was intended to create a portable Smart Mobile Locking System that only uses smartphone technology to open car's door lock without having to enter the car to open it. This device is built using Arduino NANO, Bluetooth module which is can connect in range of 100 meter and building mobile app using MIT App Inventor. Based on the analysis results, it is known that the device can open door's lock within 2 seconds. It could be concluded that the device can unlock and lock car's door using mobile app can save time, life, and money without having to break the windows on the vehicle and repair it.

Key Words: Car's door lock, Bluetooth, Arduino NANO, Locking system.

1. INTRODUCTION

A grandfather was anxious when his seven -year -old grandson fell asleep in a car locked from within almost an hour in front of a bank in Jalan Besar, here, this afternoon. Sungai Siput Fire and Rescue Station (BBP) chief Saiful Rizal Sulaiman said when his members rushed to the scene after receiving an emergency call at 6.38pm, the child was still asleep with the engine and air conditioner still running. He said the attempt to startle the child, including by his grandfather from outside the car before that, failed to wake the victim from sleep. "With the permission of the vehicle owner, members acted to break a mirror at the rear. "The child was then successfully released about 10 minutes later in a safe condition," he said when contacted here, just now. Saiful Rizal said, the initial investigation found that the grandfather of the child went to the bank for a long time and failed to wake his grandson who was sleeping in a locked car. Due to this incident, we created 'Smart Mobile Locking System' to facilitate users or owners of vehicles to face this situation calmly and safely. This innovation is made to improve the existing system on the vehicle and facilitate the owner of the vehicle.

This project is also produced over several causes and problems faced by each vehicle owner. So, this project will act as a solution to those problems. Among the problems that can be said is that when the vehicle lock is left in a vehicle with an 'Auto Lock' system. Such situations often occur due to negligence. For example, the door of the vehicle is locked in Auto Lock after you leave your vehicle for a few minutes in a state of surviving engine and no one in the vehicle. Therefore, big problems will arise to open the door again because it is locked. In addition, the second problem is the lost vehicle keys. Vehicle doors will not be unlocked without the keys. Third, the 'Keyless' problem runs out of battery. Therefore, 'keyless' cannot work to open the door of the vehicle. It took a long time to go to the store and change the 'keyless' battery. This problem will also allow valuable and important items in the car to be removed.

2. MATERIALS AND METHODS

Methodology applied to this project where the framework design will be initiated to place system components. After that, installation and placement of components will be done according to the appropriate and function. To complete this project, several processes or methods are used and there are several processes involved.

Planning:

Review and make analysis related to door unlock system by simply using the application on the smartphone.

List equipment and costs:

List equipment and costs for preparing the door locking system.

Manufacturing and mechanical processes:

A process involving cording work, programming, wiring and so on.

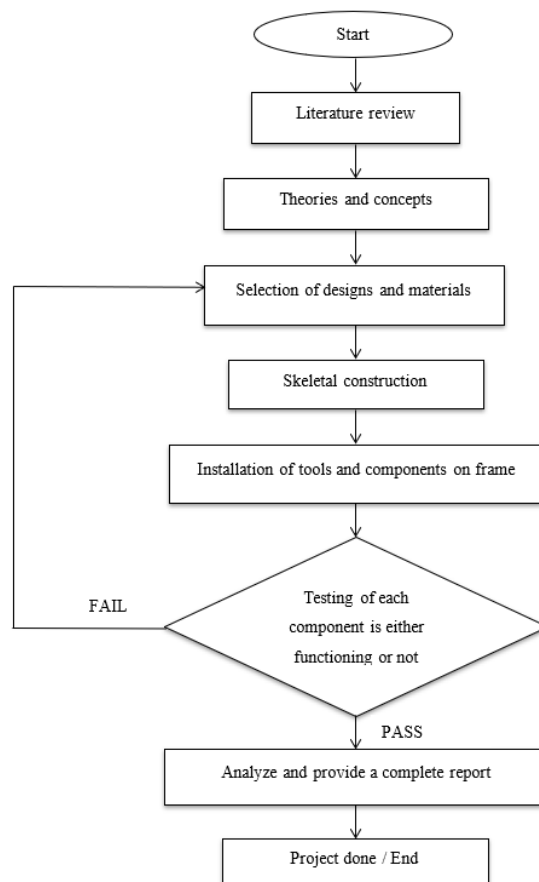
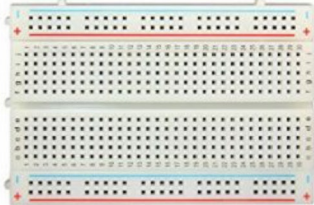
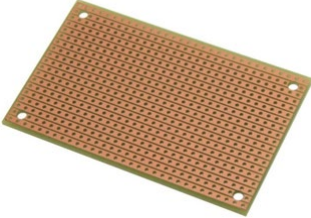


Figure 1: Smart Mobile Locking System Flow Chart

Figure 1 shows the Smart Mobile Locking System flow chart. The flow charts start with the literature review related to the current project. The literature review is the first step for an overview of the context of the current project. There is a need to understand the project overview to parallel with the problem statement and the purposes of the project and finding previous or similar methods to solve the problem statement. Before starting the fabrication and assembling processes, process planning is required to be charted out. These process planning are used as guidelines to be followed so that the final product meets the requirement, and time could be managed precisely. This process will determine the efficiency of the project to be completed. Regulating and analyzing these steps is very important as each of them has its criteria to be followed.

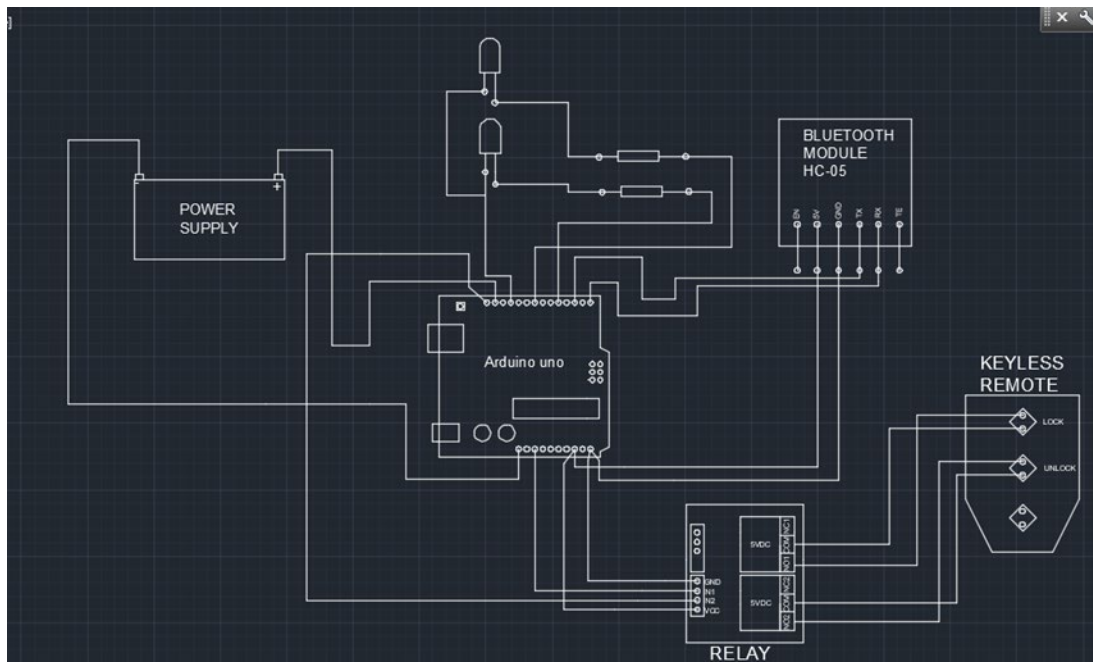
Table 1: Device Component

No	Component	Picture
1.	Arduino (NANO)	
2.	NANO Expansion Board	
3.	Wire (female to female)	
4.	Wire (male to male)	

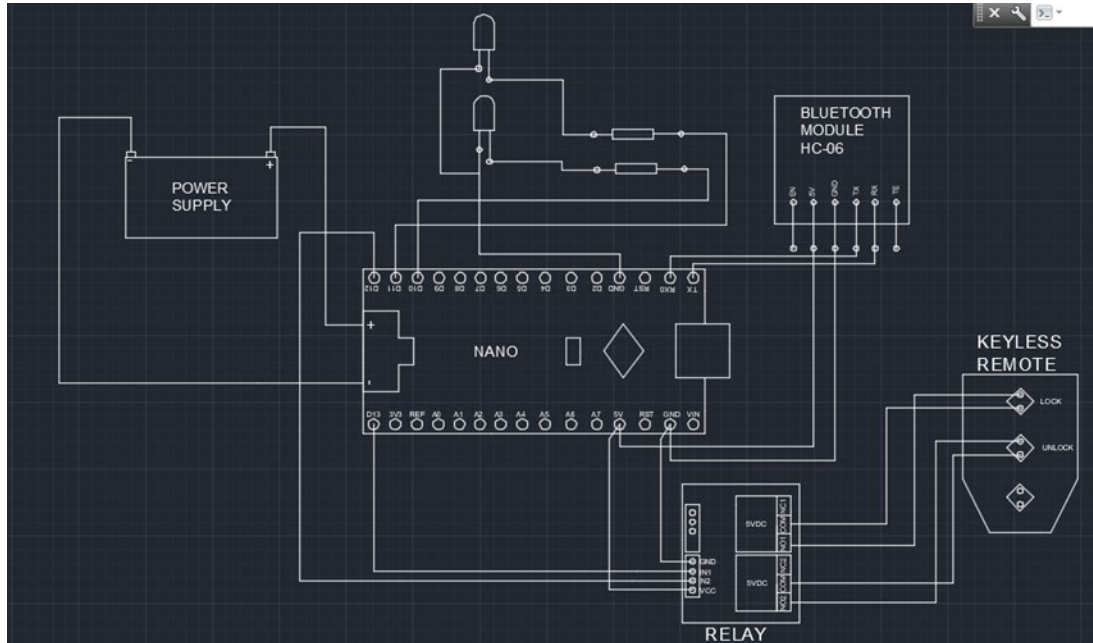
5.	Bluetooth module (HC-05)	
6.	Wiring cable	
7.	Breadboard (400 holes)	
8.	Relay	
9.	Jack arduino	
10.	Strip Board	

e ISBN 978-967-2099-72-7

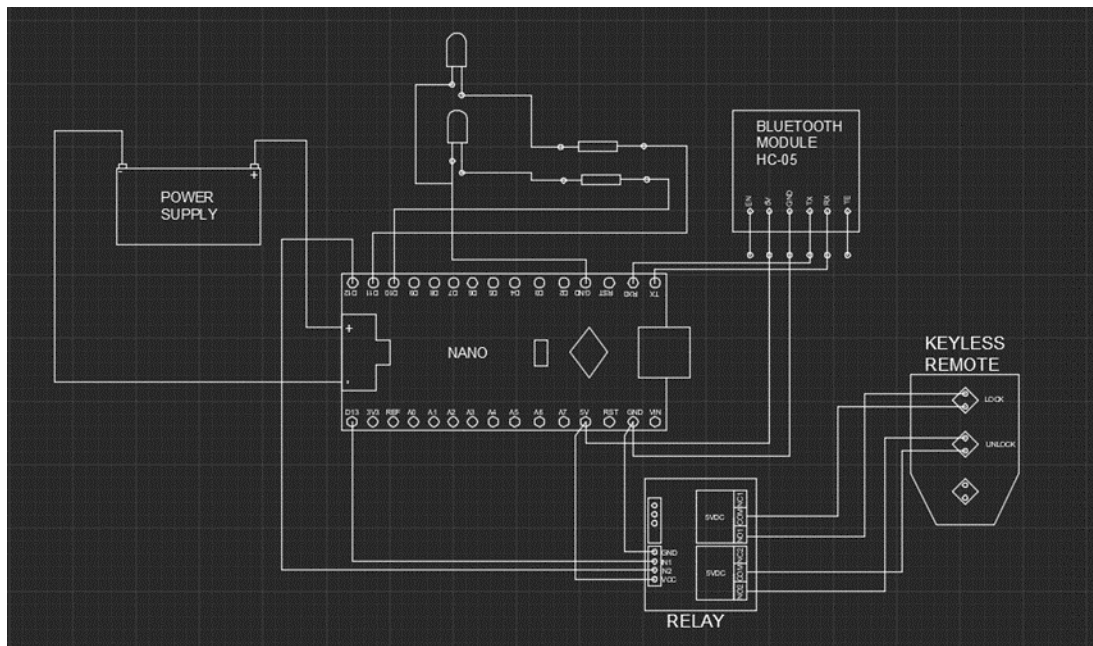
11.	LED	



First Design



Second Design



Third Design

Figure 2: Different of 3 Smart Mobile Locking System Designs

Figure 3: Assembly of Smart Mobile Locking System's device **Figure 4: Full Assembly**

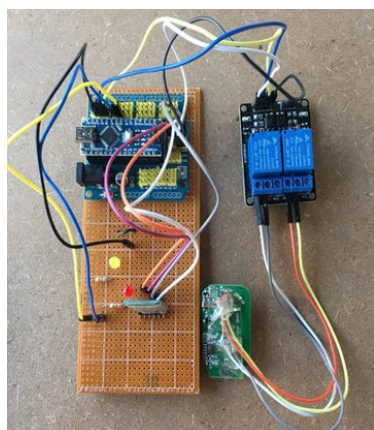


Figure 2 shows the different layout design for project device. There were three designs has been created (Figure 2 (a), (b) and (c)) for the selection for the final design. The first design using Uno type Arduino, Bluetooth Module (HC-05), Relay, Resistor, Led, and Remote Control Alarm. This design will take up space because Arduino Uno has a large size and its advantage is to use HC-05 to transmit and receive data. As for the second design for the project, the design used HC-06 for Bluetooth module and the disadvantages of this design was the Bluetooth Module (HC-06) can only transmit data. While for the final design (third design), was best suited for project design because of it uses Arduino NANO which uses little space and uses HC-05 which can transmit data and receive data. Figure 3 shows the assembly of project's device and Figure 4 shows the full assembly of the project.

Arduino is an open-source single-board micro controller, derived from wiring platforms, designed to facilitate electronic use in various fields. The tool has the Atmel AVR processor, and the software has its own programming language. Arduino is a versatile micro-controlling kit and very easy to use. To make it need a programmer chip (to embed the Arduino bootloader on the chip). can also be used openly. Arduino software on the run can run on multiplatform, which is Linux, Windows, or Mac. The Arduino hardware is a AVR based AVR controller from ATMEL which has been given bootloader and has its standard I / O pin.

It is important to do the encoding according to the correct steps and always testing first. The Nano device comes with an ability to set up a communication with other controllers and computers. The serial communication is carried out by the digital pins like pin 0 (Rx) and pin 1 (Tx) where Rx is used for receiving data and Tx is used for the transmission of data. The serial monitor is added on the Arduino Software which is used to transmit textual data to or from the board. FTDI drivers are also included in the software which behave as a virtual com port to the software. The Tx and Rx pins come with an LED which blinks as the data is transmitted between FTDI and USB connection to the computer. Arduino Software Serial Library is used for carrying out a serial communication between the board and the computer. Apart from serial communication the Nano board also support I2C and SPI communication. The Wire Library inside the Arduino Software is accessed to use the I2C bus. The Arduino Nano is programmed by Arduino Software called IDE which is a common software used for

almost all types of board available. Simply download the software and select the board you are using. There are two options to program the controller i.e., either by the bootloader that is added in the software which sets you free from the use of external burner to compile and burn the program into the controller and another option is by using ICSP (In-circuit serial programming header). Arduino board software is equally compatible with Windows, Linux or MAC, however, Windows are preferred to use.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

In this section, the findings are all the observations and results obtained during the project development process and upon completion of the project. The assessment is very important to ensure that the project results are smooth and from all aspects and developments. In this chapter, the findings will be obtained through the analysis made on machine components to test durability and others. The analysis process in this chapter will determine the effectiveness of the project from various aspects such as precision, pneumatic, and machine security. In this way, project-related problems can be identified and indirectly find ways to solve the problem, this Smart Mobile Locking System project will be able to be repaired by the analysis method.

Table 2: Analysis the Different Between SMLS and MPPW

	Time to device receive signal	Time to machine do work	Total time
Smart Mobile Locking System (SMLS)	2 seconds	2 seconds	4 seconds
Mobile Powered Power Window (MPPW)	2 seconds	12 seconds	14 seconds

Table 2 shows the analysis of different between Smart Mobile Locking System and Mobile Powered Power Window. In this Smart Mobile Locking System project, results for devices are measured through time-speed unlocking a locked car lock with a Mobile Powered Power Window that unlocks the car window. Timing is measured by testing the device itself. Through tests performed on the Smart Mobile Locking System, it is time to unlock the car faster than the Mobile Powered Power Window that opens the car window. The time taken to unlock the car lock using the Smart Mobile Locking System is 2 seconds. The time taken to open the window using the Mobile Powered Power Window device is 12. By this test, it is proven that the objective of this project has been achieved by designing a device to unlock the car lock using a smartphone and is easy to use.

4. CONCLUSION

Each project has its own significance and project. Similarly, with the Smart Mobile Locking System project. Although initially the problems and constraints that arise to find the best solution to complete the project, it can be overcome with the earnestness and cooperation of all members groups involved. The objective of the Smart Mobile Locking System is achieved

even though there are some weaknesses that can be overcome. With the creation of these devices and applications, it will help engineers grow. The users of the community will be able to have this app at affordable prices and easy to use with only using the smartphone app. In conclusion, the Smart Mobile Locking System works well according to the stated objectives. The application uses a Bluetooth system and is capable of being used 10 meters away from a vehicle as specified. In addition, Smart Mobile Locking System application on smartphone that was created using MIT App Inventor was successfully open vehicle door lock.

For recommendation or improvement, provide additional supplies for example 12V batteries to support existing power supply. The purpose is to keep the system down if there is no power supply. Next, using high quality and durable components. Examples such as the use of the remote keyless used may be changed using a higher quality and branded remote keyless for longer use. Last, design a more competitive, neat, and orderly circuit in terms of compilation and layout. This is so that the device can be activated and capable of being controlled more efficiently.

REFERENCES

- Azrul Mahfurdz. (2010). Asas Teknologi Elektrik. IBS BUKU Sdn Bhd.
- Hj. Yahya Emat. (2006). Teknologi Elektrik. IBS BUKU Sdn Bhd.
- Aminah, Zulkarnain, Ja'far, Junaida. (2016). Electrical Technology. Shah Alam: Oxford Fajar Bakti.
- Adnan Aqeel. (2018). Introduction to Arduino Nano.
<https://www.theengineeringprojects.com/2018/06/introduction-to-arduino-nano.html>
- Balqis Jazimah Zahari. (2016). Datuk cemas cucu terperangkap sejam dalam kereta
<https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2016/06/169731/datuk-cemas-cucu-terperangkap-sejam-dalam-kereta>
- Balqis Jazimah Zahari. (2018). Anak kecil terkunci dalam kereta.
<https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2018/01/301704/anak-kecil-terkunci-dalam-kereta>
- Fazrik Kamarudin. (2018). Bomba selamatkan 2 beradik terperangkap dalam kereta.
<https://www.bharian.com.my/berita/kes/2018/11/503913/bomba-selamatkan-2-beradik-terperangkap-dalam-kereta>
- Erika George. (2018). Kanak-kanak terperangkap sejam dalam kenderaan.
<https://www.bharian.com.my/berita/kes/2018/03/398881/kanak-kanak-terperangkap-sejam-dalam-kenderaan>

Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ)

**Farih bin Deraman^{1*}, Wan Haminudin bin W.Hassan¹, Asrudin bin Mat Ali¹,
Mohammad Ariff Farhan bin Zulkaria², W.M Rizairie bin W.M. Noor²,**

¹Automotive Technology Center (ATeC), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu.

***Corresponding author E-mail: farih@psmza.edu.my**

Abstrak

Perkembangan teknologi mengalami revolusi dan semakin berkembang mengikut peredaran masa. Internet of things (IoT) merupakan satu konsep di mana peralatan, mesin, sensor dan peranti dihubungkan dengan internet dan berlaku pengumpulan dan perpindahan data menerusi rangkaian. Dalam konteks ini, sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan dan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke sistem komputer. Iot membantu memudahkan manusia menjalani kehidupan dengan cekap dan teratur melalui kawalan komunikasi secara langsung atau tidak langsung atau melalui internet. Kenderaan penumpang merupakan kenderaan yang dicipta untuk membawa tidak lebih dari lima orang penumpang. Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ) merupakan sistem automatik yang dibangunkan untuk mengesan serta menghantar data kadar karbon dioksida (CO₂) di dalam kabin kenderaan penumpang melalui paparan LCD dan juga Blynk App di telefon pintar. Kenderaan penumpang biasa pada masa kini tidak dilengkapi dengan alatan seperti ini yang boleh mengesan kadar CO₂ di dalam kabin kenderaan. Penyelesaiannya, inovasi ini dibangunkan untuk membolehkan pengguna mengesan kadar sebenar karbon dioksida steusnya mendapat maklumat berkenaan dengan segera sebagai pencegahan awal sebelum sesuatu perkara buruk berlaku. Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ) telah diuji keberkesannya dan berjaya mengenalpasti dan mengawal kadar CO₂ di dalam kenderaan.

Key Words: Internet of Things (IoT); Vehicle Air Ventilation; NodeMCU; Blynk App

1. PENGENALAN

Kini terdapat bermacam-macam pencemaran dihadapi oleh manusia termasuk pencemaran udara dan gas (Faber et al., 2012). Salah satu gas yang boleh menyebabkan rasa mengantuk dan meletakkan seseorang di bawah kesedaran adalah gas karbon dioksida (CO₂) (sumber rujukan). Apabila bernafas, manusia akan menghembuskan CO₂ yang kemudiannya menggantikan oksigen (O₂) di dalam ruangan yang tertutup seperti kabin kenderaan menyebabkan akhirnya kadar CO₂ akan meningkat. Jika keadaan ini berterusan terutamanya di dalam ruangan yang terhad dan tertutup seperti di dalam kabin kenderaan, ia boleh mendatangkan bahaya (Gismalla & Abdullah, 2017). Gas CO₂ ini bersifat tiada bau dan ini boleh mendatangkan masalah dan menyebabkan manusia tidak maklum akan kehadiran gas ini ketika bernafas. Terdapat juga kes kematian berlaku di dalam kabin kenderaan di mana kadar CO₂ yang tinggi terjadi apabila penyaman udara kenderaan tidak berfungsi atau rosak. Penyaman udara yang tidak berfungsi tidak mampu untuk mengitarikan semula udara di dalam kabin seterusnya menyumbang kepada peningkatan karbon monoksida (Barnes et al., 2018). Ini akan mengurangkan kemampuan darah untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh badan manusia dan boleh menyebabkan kematian kerana kekurangan oksigen.

Pengesan udara merupakan peralatan yang kebiasaannya dipasang di ruangan, bilik, dan persekitaran mengikut situasi tertentu. Fungsi utama pengesan udara ini adalah untuk memeriksa keadaan udara secara automatik dan menganalisa sama ada keadaan udara semasa

itu selamat atau tidak kepada manusia (Wu et al., 2019). Apabila keadaan ini berlaku, baki komposisi gas dalam udara akan mempengaruhi kadar kualiti udara semasa (Rumantri et al., 2018). Penggunaan CO₂ sensor di dalam kabin kenderaan bukan sahaja cara yang baik untuk mengawal peredaran udara tetapi juga mampu mengesan kehadiran manusia di dalam kenderaan yang tidak bergerak. Kebiasaannya, penggunaan CO₂ sensor ini adalah untuk mengesan tekanan udara dari luar ke dalam kabin kenderaan. Sekiranya seseorang memandu di jalan yang dikelilingi hutan, sudah pasti kadar kualiti udaranya lebih baik jika dibandingkan perjalanan di dalam bandar yang sesak dan penuh dengan pencemaran. Suatu sistem pengesan udara yang baik boleh menganalisa kualiti udara di luar kenderaan seterusnya mampu untuk membuat perbandingan dengan udara di dalam kabin kenderaan seterusnya membuat keputusan mengikut pertimbangan yang sesuai. Memandu secara berseorangan juga dapat mengurangkan keberadaan gas CO₂ di dalam kabin kenderaan jika dibandingkan memandu secara beramai-ramai.

Hembusan nafas manusia akan mengeluarkan sejumlah 5% CO₂. Seseorang yang bernafas keseluruhan udara di dalam sesuatu kabin kenderaan, boleh menyebabkan keseluruhan ruangan kabin di penuh 5% CO₂. Pengiraan boleh dilakukan dengan mengambil kira luas kabin dan kadar pernafasan seseorang serta masa yang diambil ketika berada di dalam kabin kenderaan tersebut. 10% CO₂ adalah fatal dan boleh menyumbang kepada kemalangan, seseorang akan pengsan terlebih dahulu sebelum kekurangan O₂ secara serius. Justeru itu, tujuan kajian ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengurangkan kadar CO₂ di dalam kabin kenderaan.

2. KAJIAN LITERATUR

Pengawal tingkap adalah binaan mekanikal yang letaknya di belakang panel pintu kenderaan, ia berfungsi untuk membuka dan menutup tingkap kenderaan menggunakan suis. Ia digerakkan oleh motor elektrik yang tersembunyi di dalam pintu, terdapat suis tunggal pada setiap tingkap serta satu set suis pada pintu pemandu, membolehkan pemandu mengawal kesemua tingkap. Dalam kajian ini, beberapa binaan asas pengawal tingkap di kaji sebagai salah satu elemen penting kerana tingkap kenderaan memainkan peranan yang cukup besar dalam memastikan kuantiti udara masuk dan keluar dari kabin kenderaan. Keadaan ini menyumbang kepada faktor utama bagi mengenalpasti kadar oksigen dan juga kehangatan udara di dalam kabin kenderaan (Fišer et al., 2014).

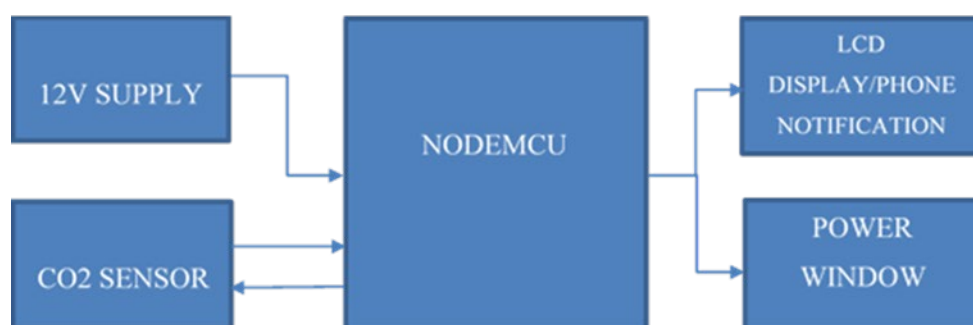
Pengawal dalam konteks komputer adalah suatu peralatan ataupun program perisian yang mengawal data diantara dua entiti atau peralatan. Bagi mengurangkan masalah dalam pengaturcaraan, suatu antaramuka dengan fungsi lanjutan, penggunaan fungsi 'library' dan rujukan mestilah dipilih secara teliti (Juang et al., 2013). Dalam bidang komputer, pengawal boleh terdiri daripada kad elektronik, mikropengawal dan juga gabungan alatan yang dikawal secara berlainan. Secara amnya, pengawal ini boleh dianggap sesuatu antaramuka diantara dua sistem dan mengawal serta melakukan pemindahan data diantara keduanya.

Pengesan adalah sesuatu alat yang mampu mengesan dan memberi tindak balas terhadap sesuatu input daripada keadaan persekitaran. Input yang lebih spesifik boleh dikategorikan sebagai cahaya, suhu, pergerakan, tekanan, kelembapan dan lain-lain input yang boleh didapati dari persekitaran. Manakala output pula adalah hasil ataupun dapatan yang telah diterjemahkan kepada dapatan yang difahami oleh manusia contohnya nilai bacaan, warna

dan sebagainya yang mana selepas itu digunakan sebagai data bagi tujuan kajian dan sebagainya.

3.METODOLOGI KAJIAN

Metodologi kajian merupakan hal yang sangat penting dalam melakukan penyelidikan. Hasil kajian yang diperolehi juga sangat bergantung kepada metodologi yang digunakan dalam sebuah kajian. Tanpa metodologi kajian yang jelas, data yang diperolehi akan dipersoalkan dan kesimpulan kajian juga boleh diragukan.



Rajah 1: Rajah Blok Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ)

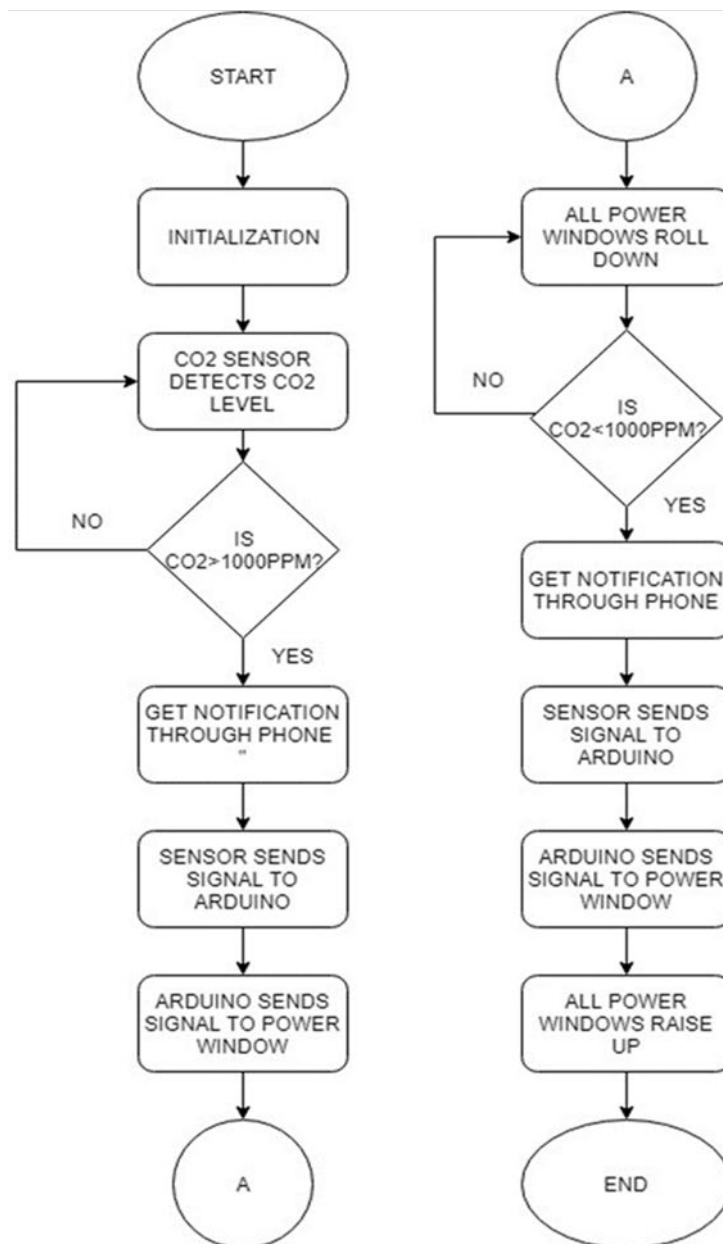
Rajah 1 di atas menunjukkan gambarajah blok Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ) di mana terdapat tiga bahagian utama iaitu input, pengawal dan juga output. Input bagi sistem VResQ ini terdiri daripada bekalan kuasa 12VDC dan juga CO2 sensor. Manakala output bagi sistem ini adalah paparan LCD dan juga power window. NodeMCU pula bertindak sebagai pengawal yang mengawal keseluruhan sistem VResQ ini

Proses ini bermula dengan bekalan kuasa 12VDC dialirkan kepada system VresQ, seterusnya CO2 sensor terus mengesan kadar CO2 di dalam kabin kenderaan tersebut dan kemudiannya menghantar data tersebut kepada NodeMCU untuk diproses. Apabila pengesan ini mengesan kadar CO2 melebihi 1000PPM (Parts Per Million), data akan terus dihantar ke pemproses iaitu NodeMCU dan seterusnya NodeMCU akan mengeluarkan arahan kepada output iaitu power window untuk membuka tingkap kenderaan dan menghantar notifikasi kepada paparan LCD untuk memaparkan “DANGER LEVEL”. Proses suap balik ini akan berterusan sehinggalah nilai kadar PPM kembali kurang kepada 1000PPM.

Rekabentuk kajian yang digunakan terdiri daripada carta Vehicle Air Ventilation Rescuer System. Rajah 2 menunjukkan permulaan proses dengan CO2 sensor mengesan kadar PPM CO2 di dalam kabin kenderaan.

Secara asasnya, apabila pengguna memasuki ke dalam kenderaan, nilai kadar PPM pada ketika itu adalah kurang daripada 400PPM. Pada ketika ini sistem yang dihasilkan ini akan memaparkan “SAFE LEVEL” pada paparan LCD. Apabila CO2 sensor mengesan kadar CO2 level yang lebih tinggi melebihi 1000PPM, NodeMCU akan menerima data, memproses seterusnya mengeluarkan arahan agar satu notifikasi dihantar kepada telefon pintar pengguna melalui aplikasi BLYNK serta LCD memaparkan “DANGER LEVEL”. Pada ketika ini juga,

sistem ini akan mengaktifkan tingkap kuasa untuk membuka tingkap secara automatik selama 2 saat. Proses ini akan berlangsung secara berterusan sehinggalah CO2 sensor mengesan nilai kadar PPM CO2 kurang daripada 1000PPM seterusnya menghantar data kepada tingkap kuasa untuk menutup semula tingkap yang telah dibuka tadi secara automatik. Pengguna kenderaan pada ketika ini akan menerima notifikasi pada telefon pintar seterusnya paparan LCD akan memaparkan “SAFE LEVEL” menandakan udara di dalam kabin kenderaan adalah selamat.



Rajah 2: Carta alir Vehicle Air Ventilation Rescuer System (VResQ)

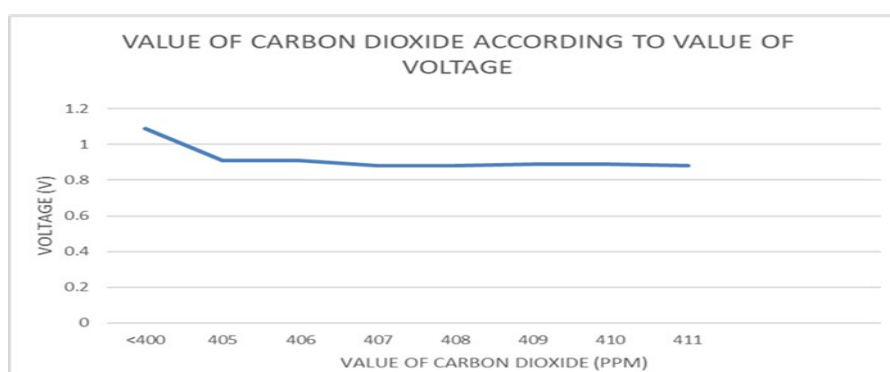
3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan dan data yang dikumpulkan dalam pengujian ini digunakan bagi membuat pengiraan kadar PPM Karbon Dioksida (CO₂) di dalam kabin kenderaan. Pengiraan ini amatlah penting untuk mendapatkan output atau data yang tepat bagi mengaktifkan tingkap kuasa. Berdasarkan pemerhatian yang dilakukan, apabila kadar CO₂ berada di bawah 700PPM (SAFE LEVEL),



Rajah 3: Paparan LCD dengan kadar CO₂ “SAFE LEVEL”.

tingkap kuasa akan kekal tertutup pada ketika ini dan kemudian sekiranya kadar CO₂ meningkat mencecah 1000PPM (DANGER LEVEL), tingkap kuasa akan terus aktif secara automatik selama 2 saat sekaligus menghantar notifikasi ke telefon pintar dan LCD pada kenderaan akan memaparkan “DANGER LEVEL” beserta bunyian dari buzzer untuk memaklumkan kepada pengguna. Apabila sistem ini kembali mengesan “SAFE LEVEL”, secara automatik tingkap kuasa akan diaktifkan untuk menutup semula tingkap kembali pada keadaan asal.



Rajah 4: Kadar CO₂ berbanding voltan.

Rajah 4 menunjukkan kadar CO₂ berbanding kadar voltan yang dikawal di dalam sebuah kotak yang berukuran 13.94cm² dengan keadaan aliran udara yang biasa. Berdasarkan

pemerhatian yang dibuat, bacaan asal CO₂ yang diperolehi adalah 400PPM dengan kadaran voltan yang diperolehi adalah 1.09V. Setelah diberikan hembusan nafas selama 30 saat, dapatan seperti di Jadual 1 diperolehi iaitu 410 PPM dengan kadaran voltan adalah 0.89V. Daripada hasil data yang diperolehi ini, masa bagi kadar peningkatan nilai PPM dari 400PPM ke 1000PPM boleh dikira seperti di jadual berikut.

Jadual 1: Kadar CO₂ berbanding masa.

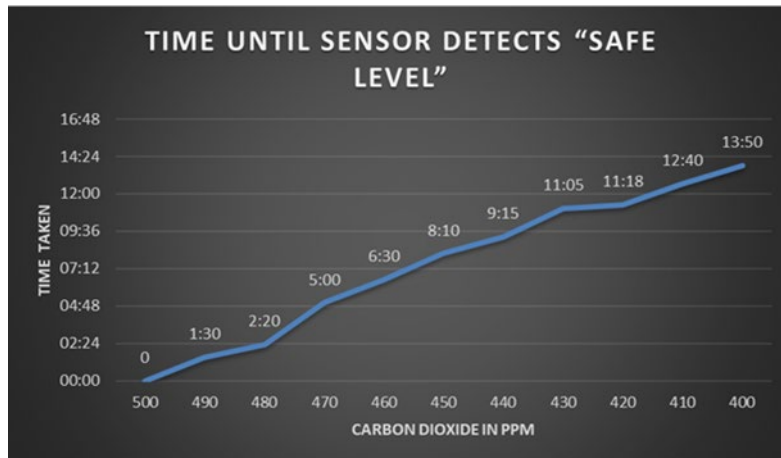
VALUE OF CARBON DIOXIDE (PPM)	TIME (SECONDS)
400	0
410	30

Nilai dalam jadual adalah berdasarkan ruangan seluas 13.94cm². Hasil pemerhatian seperti di Jadual 1 menunjukkan apabila nilai PPM meningkat daripada 400PPM ke 410PPM, masa yang diambil adalah 30 saat. Dengan itu, satu dapatan yang boleh dibuat disini adalah bagi setiap 10PPM kadar peningkatan, selama 30 saat masa yang akan diambil untuk membuka tingkap. Oleh itu, kadar PPM mencecah 1000PPM boleh dikira berdasarkan Jadual 2 dibawah.

Jadual 2: Pengiraan kadar CO₂.

VALUE OF CARBON DIOXIDE (PPM)	TIME (SECONDS)
10	30
1000	1800

Berdasarkan Jadual 2 di atas, satu dapatan yang boleh dibuat disini adalah untuk kadar PPM mencapai 1000PPM, masa yang akan diambil adalah selama 1800 saat iaitu bersamaan dengan 30 minit.



Rajah 5: Time Until Sensor Detects "SAFE LEVEL".

Dalam analisis berikutnya seperti dalam Rajah 5, CO₂ sensor yang digunakan diuji dengan kadar CO₂ sehingga 500PPM. Masa yang diambil adalah masa sehingga sistem ini menurun kepada 400PPM sebagai perbandingan. Seperti sebelumnya, ujian ini dilakukan pada ruangan bersaiz 13.94cm² dan masa yang diambil adalah bermula daripada sistem mencecah 500PPM sehinggalah masa diberhentikan apabila nilai PPM menurun ke 400PPM. Berdasarkan pemerhatian ini, dapat disimpulkan bahawa masa yang diambil oleh sistem ini untuk mencapai kadar PPM yang selamat iaitu 400PPM adalah selama 14 minit. Rajah 5 diatas menunjukkan masa yang diambil untuk sistem mencapai nilai 400PPM daripada 500PPM sebagai perbandingan.

Jadual 3: Kadar CO₂ oleh OSH.

LEVEL OF CO ₂ (PPM)	EXPLANATION
250-350	Background (normal) outdoor air level.
350-1000	Typical level found in occupied spaces with good air exchange.
1000-2000	Level associated with complaints of drowsiness and poor air
2000-5000	Level associated with headaches, sleepiness and stuffy air
>5000	Toxicity or oxygen deprivation could occur
>40000	Immediately harmful due to oxygen deprivation

Jadual 3 menunjukkan informasi ataupun data keselamatan yang dikeluarkan oleh Occupation Safety & Health (OHS) berkenaan kadar CO₂ di dalam udara. Berdasarkan informasi ini,

kadar nilai CO₂ dalam sistem yang dibangunkan ini ditetapkan kepada “DANGER LEVEL” adalah 1000PPM. Manakala kadar bagi “NORMAL LEVEL” adalah 401PPM ke 999PPM dan kadar nilai di bawah 400 PPM dikategorikan sebagai “SAFE LEVEL”

4. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Berdasarkan dapatan dan analisis yang dibuat, secara keseluruhannya sistem ini berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan iaitu menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengurangkan kadar CO₂ di dalam kabin kenderaan. Selain itu, tingkap kuasa yang ditetapkan untuk berfungsi secara automatik juga berfungsi dengan baik dengan tindak balas sensor CO₂ yang digunakan. Tingkap kuasa ini bertindak secara automatik apabila mengesan keadaan bahaya dan selamat.

Sistem notifikasi dengan elemen IoT berjaya dibangunkan dan berfungsi dengan baik dimana notifikasi dihantar dengan segera ke telefon pintar melalui talian internet. Pada kenderaan pula terdapat paparan LCD yang digunakan bagi memberi maklumat segera kepada pengguna tentang keadaan udara di dalam kabin kenderaan.

Kesemua sistem ini disatukan dengan menggunakan NodeMCU namun pengguna juga boleh memilih untuk menggunakan pengawal jenis lain seperti Arduino, Raspbery Pi dan sebagainya. Dengan terhasilnya sistem ini diharapkan dapat membantu mengurangkan kes kemalangan di dalam kenderaan yang berpunca daripada kualiti udara dan gas-gas yang merbahaya.

RUJUKAN

Barnes, N. M., Ng, T., Ma, K. K., & Lai, K. M. (2018). In-cabin air quality during driving and engine idling in air-conditioned private vehicles in Hong Kong. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4).

<https://doi.org/10.3390/ijerph15040611>

Faber, J., Brodzik, K., Łomankiewicz, D., Gołda-Kopek, A., Nowak, J., & Świątek, A. (2012). Temperature influence on air quality inside cabin of conditioned car. *Silniki Spalinowe*, 51(1), 49–56.

Gismalla, M. S. M., & Abdullah, M. F. L. (2017). Device to device communication for internet of things ecosystem: An overview. *International Journal of Integrated Engineering*, 9(4), 118–123.

Rumantri, R., Khakim, M. Y. N., & Iskandar, I. (2018). Design and characterization of low-cost sensors for air quality monitoring system. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 347–354.

<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i3.14444>

Wu, Y., Liu, T., Ling, S. H., Szymanski, J., Zhang, W., & Su, S. W. (2019). Air quality monitoring for vulnerable groups in residential environments using a multiple hazard gas detector. *Sensors (Switzerland)*, 19(2).

<https://doi.org/10.3390/s19020362>

Fišer, Jan, and Jan Pokorný. "Effect of Car Speed on Amount of Air Supplied by Ventilation System to the Space of Car Cabin." EPJ Web of Conferences, vol. 67, 2014, pp. 2–5, doi:10.1051/epjconf/20146702027.

Juang, Hau-shiue, and Kai-yew Lum. Design and Control of a Two-Wheel Self-Balancing Robot Using the Arduino Microcontroller *Board*. 2013.

IoT Gas Leakage Detector

**Maizahtulakma Binti Mohd Khalid *, Khaliq Mohamed Bin Mustapha Kamal,
Muhammad Fareez Bin Sarom**

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: akma@psmza.edu.my,

Abstract

The idea behind this project is to give a solution by informing or alarming the user that LPG gas leakage is happening. LPG leakages are very life threatening because gas is not visible to our naked eyes. With the help of IoT Gas Leakage Detector, we can decrease the probability of accident that may happen. The main objective of this project is to create a product that will detect the presence of gas, to display the level of gas through ThingSpeak and LCD. MQ-5 Gas Sensor will detect the presence of gas and WeMos as microcontroller will send the data to ThingSpeak. LEDs and buzzer will be triggered if certain level of gas was detected. This product is easy to install and it is cheap. This will increase the commercialization potential of this product. A questionnaire has been made to get respond from people about the effectiveness of the project. More than 90% agreed that this product is suitable to be placed in public places. To improve this project, it has been suggested that notification function to alarm the users immediately if any leakage is happening is added. Good responds from people shows that this product has a bright commercialization potential.

Key Words: LPG leakages, leakage, gas, IoT Gas Leakage Detector

1. INTRODUCTION

Environment gas detection and assessment has become fundamental in various field and application, from measuring the value of air pollution from industrial waste, oil and gas pipeline, general area such as kitchen, etc. (Gomes, Rodrigues, Rabelo and Kumar, 2019). The cost of leakage can cost enormous risk, threatening human lives, environment and property. Gases play an important role in our lives. For example, the oxygen is used for our respiration and it helps burn process. Without oxygen, there will be no fire. Same goes to other gases. They also play an important role in our lives. For example, liquefied petroleum gas or also known as LPG, is a mix of flammable hydrocarbon gases. It is used in cooking equipment, vehicles and also heating appliances. It is a mixture of 48% propane 50% butane and 2% pentane ("Liquefied petroleum gas". n.d.) . Liquefied Petroleum Gas (LPG) has been already conventional and widely known fuel for domestic, industrial and commercial appliances in Malaysia. LPG is used as a fuel to supply heat for cooking, heating, drying and lots of other applications. But, leakage of certain gasses such as Carbon Monoxide (CO), Carbon Dioxide (CO₂), LPG (Liquified Petroleum Gas) and else may affect our lives even though it is very useful to us.

A gas leakage refers to an unintended leak of natural gas or other gaseous product from a pipeline or other containment. Gas leaks can be harmful to health and the environment. Even a small leak into a building or other confined space may gradually build up an explosive or lethal concentration of gas ("Gas Leak". n.d.). The purpose of creating a gas leakage detector is to create a product that will detect the presence of gas. As we know, gas is not a matter or substance that can be easily detected by us as it is not visible by our eyes. With the help of this gas leakage detector, the risk of accident happen will decrease. Hence, accidents can be avoided.

This project is integrated with IoT paradigm, its ability to collect information by gas sensor and easily available to users that can contribute to best experience in the system (Alshammari & Chughtai, 2020) . The advantages of IOT can also enhance the convenient safety method. To use this IoT Gas Leakage Detector, simply connect the product to a power supply. All you need is a Micro-B type USB cable, and a power supply such as power bank or you can connect it to a laptop.

The aim of this project is to implement a low-cost gas leakage detector with IoT capability to monitor the data from measuring system and transfer over Wi-Fi module and to web-based cloud and display in smartphone apps. It will also display the status and level of gas detected in an LCD using a 1602 I2C LCD Module. The paper organization is as follows: Section 2 presents the literature review, which will show some examples of past projects that shared the same concept as this product. Section 3 presents the design of the IoT Gas Leakage Detector both hardware and IoT extensively. Section 4 is will address the finding of both hardware and IoT results, and lastly, Section 5, discuss conclusion and further work that can be suggested.

2. LITERATURE REVIEW

As this paper is prototype of innovation of a IoT Gas Leakage Detector, the literature review will discuss the previous project that has been a reference in building our prototype. This project has contributed greatly to the early development stages of modeling this project.

2.1.1 IoT Gas Sensor

Figure 1 below is the example of IOT Gas Sensor that has been designed by Snorlaxprime from instructables.com. He uses NodeMCU ESP8266 module, MQ-5 module and Piezo buzzer. The concept is similar to IOT Gas Leakage Detector project. MQ-5 gas sensor module will be the input as it will detect the presence of gas. ESP8266 allows things to connect to the internet. The sensor is connected to the ESP8266 and monitors the quantity of the gas in the air. When the quantity of gas reaches a certain threshold, this will trigger the alarm (Buzzer). The gas data also will be uploaded periodically to the cloud (web server) which allows remote access and monitoring of the gas (Snorlaxprime, 2017).

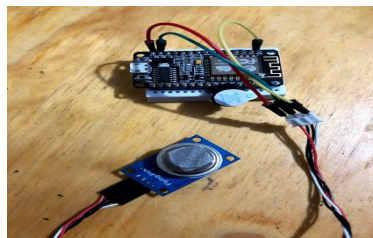


Figure 1: IoT Gas Sensor

2.1.2 Toxic Gas Detector

This Toxic Gas Detector project in Figure 2 was made by (Andrewwang, 2017). The purpose is to detect toxic gases inside our car. So, the main part of this device is a VOC sensor. It was implemented to detect the density of toxic gases in the air. If the density is changing, the sensor's resistance changes to. If the density becomes higher, the resistance will become lower



Figure 2: Toxic Gas Detector

3. METHODOLOGY

From the early finding in projects discuss in our literature review, the IoT Gas Leakage Detector modeling stages include LCD to display the value of gas present (Andrewwang, 2017). Snorlaxprime (2017) using local system, which display the value of gas concentration in air are then transmit to internet via IoT platform. We also add three (3) LED to differentiate the level of gas concentration to alert the user the status of the gas. IoT Gas Leakage Detector is divided into two categories. The control system (Hardware and Software) and IoT development.

3.1 Control System (Hardware and Software Design)

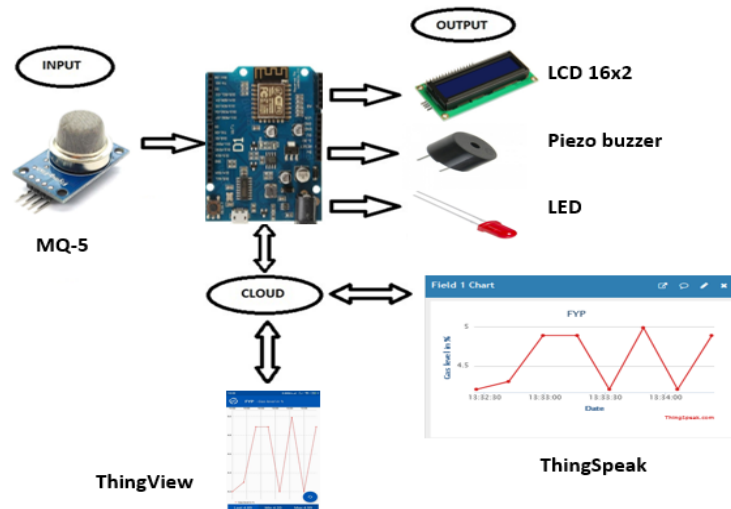


Figure 3: IoT Gas Leakage Detector

The control system has been designed to detect and measure the level of gas. The microcontroller will send data to web or smartphone application via Wi-Fi Module. The project block diagram is presented in Figure 3 and the software flowchart can be refer in Figure 4.

The LCD will display the level of gas detected (LOW, MID or HIGH) and value of gas detected. The IoT development consists of sending the data from the control circuit into the cloud web (*ThingSpeak*). *ThingSpeak* is an IoT analytic platform service that allows you to monitor and analyze live data stream that has been stored in the cloud (“Learn More About ThingSpeak”. n.d.). For this project, *ThingSpeak* was used to collect and analyse the data streams from control system in the cloud so user can monitor them using smart phone application which is *ThingView*.

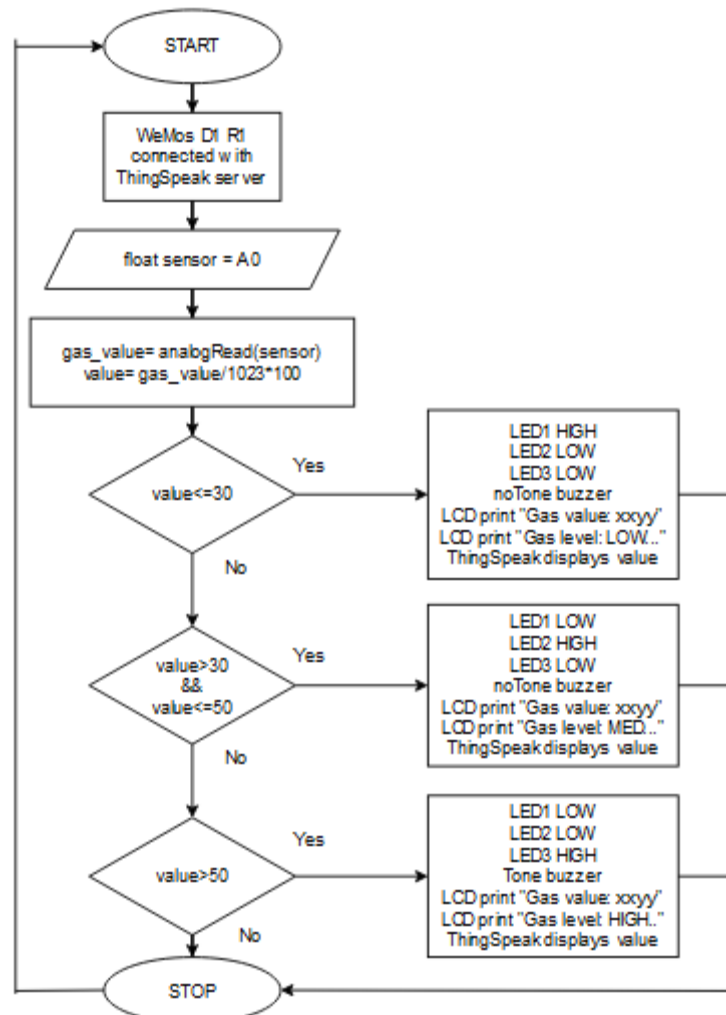


Figure 4: IoT Gas Leakage Detector System Flowchart

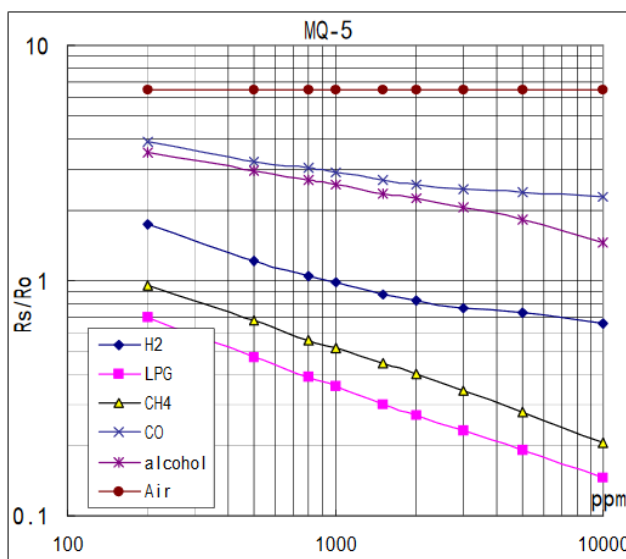
3.1.1 MQ-5 Gas Sensor

The MQ-5 Gas Sensor in Figure 5 is a sensor to detect leakage of LPG, natural gas, town gas, avoid the noise of alcohol and cooking fumes and cigarette smoke. It can be used in home and industrial area



Figure 5: MQ-5 gas sensor

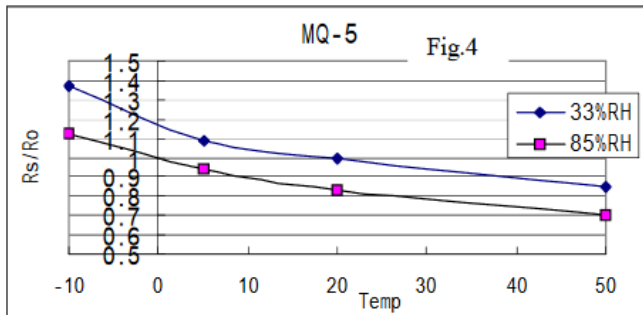
The sensitivity characteristics of the MQ-5 for several gasses are shown in Figure 6, and the typical dependence of the MQ-5 on temperature and humidity is shown in Figure 7. The characteristic and MQ-5 dependence are important factor in determine the value of gas value and concentration needed to design the project system. The value of LOW, MID and HIGH gas concentration was determined using this chart.



* Temperature 20°C,
humidity 65%, O2
concentration 21% and
RL= 20kΩ.

Ro: sensor resistance at
1000ppm of H₂ in the
clean air.

Figure 6: Sensitivity characteristics of the MQ-5



Ro: sensor resistance at
1000ppm of H₂ in air at
33%RH and 20 degree.

Rs: sensor resistance at

Figure 7: Typical dependence of the MQ-5 on temperature and humidity

3.1.2 WeMos D1 R1

WeMos D1 R1 in Figure 8 is an ESP8266 based board. It uses the Arduino Uno layout with an operating voltage of 3.3V. At the core of the board, is a microcontroller that runs at 80 MHz and up to 160 MHz (clock speed). It has 11 digital I/O pins and 1 analog input pins. To connect the board to a power supply, simply use a Micro-B type USB cable (Infinite, 2020). Wemos is chosen as microcontroller board for this project as it is giving us advantage in familiarity same as Arduino Uno and most importantly, it is embedded with ESP8266 Wi-Fi module in its board. This featured minimize the number of wires and connection to Wi-Fi and internet are easily achieved. A summarize properties of Wemos D1 R1 are shown in Table 2.

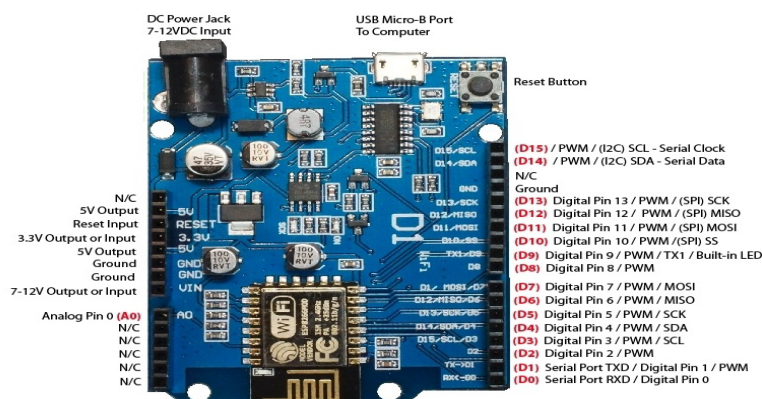


Figure 8: Pin Diagram of WeMos D1 R1

Table 2: WeMos D1 R1 Properties

Properties	Value
Microcontroller	ESP8266 Tensilica 32-bit
Operating Voltage	3.3V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1 (10-bit)
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	80 MHz and up to 160 MHz

The IoT capability is utilized where an outsized number of devices are now being connected to the Internet. With the help of cheap Wi-Fi module and already packed AT-Firmware and cloud computing platform, every hobbyist can use these connected devices to communicate with people and data is processed and valuable insight can be gain. Figure 9 shown how IoT platform *ThingSpeak* connected with the hardware to produce an IoT system that customize by the project developer. The IoT Gas Leakage Detector used the control system to gain the level of gas and with the Wi-Fi module, transfer the stream data into *ThingSpeak* and the data obtain can be viewed via the application in smart phone or via the web. The LCD display also indicates the level of gas that were detected. Figure 10 shown the final stages of completed IoT Gas Leakage Detector.

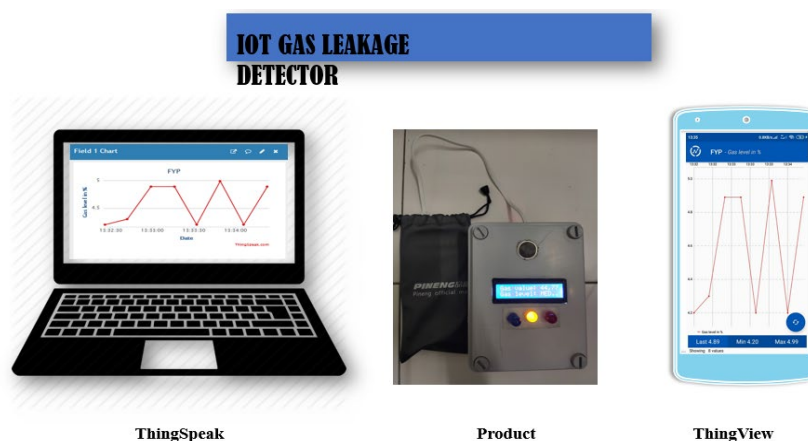


Figure 9: Final design of IoT Gas Leakage Detector

4. RESULT AND DISCUSSION

The basic concept behind this project is this product will detect and display the level of gas. The LCD displays the level of gas in percent. Users also can monitor the level of gas through *ThingSpeak* (cloud server) and through *ThingView* (smart phone apps). Figure 11 shown the testing of the prototype based on gas concentration in the air. A cigarette lighter was used to release gas for this cases. When the device detects gas concentration less than 30% of gas, the blue LED are ON. When MQ-5 detects more than 30% and less than 50% gas concentration, LED yellow lights up and lastly, when give more than 50% gas concentration, LED red will light up and buzzer will be triggered (ON).



Figure 10: Measuring the level of gas

Figure 12 shown the data (level of gas) is transmit to *ThingSpeak* server and the data are display in the form of a line graph. Users also can monitor the level of gas through an apps called *ThingView*. This data can be saved in excel form and json form and can be analysis to determine the efficiency of the product. Data from the analysis also can used to decrease avoidable costs, providing information about condition of facilities, environment and health.



Figure 11: Gas concentration value map in ThingView and ThingSpeak

5. CONCLUSION

In conclusion, IoT Gas Leakage Detector is built to detect and display the level of gas. As this is an IOT based product, it has limitless potentials and possibilities for the future as people nowadays live in a world where everyone depends on the Internet. With the IoT ability of this product, people can monitor the level of gas in the cloud server (*ThingView* and *ThingSpeak*) anytime and anywhere as long as there is an internet connection. As a consumer ourselves, we tend to spend less money on anything that we buy. So, this product is suitable for everyone as this product is low in cost and affordable. In the end, IoT Gas Leakage Detector is able to display the value of gas, differentiate the concentration of the gas and transmit the value of gas to IoT platform. Overall, the project has achieved its objective.

Even though this product is a success, there were some suggestions to make this product better. One of the suggestions is to add notification function as sometimes, people do not really play with their smartphones 24/7. With the addition of notification function, people will immediately check their smartphones. Then, it is also better if this product comes with valve system. Although this product will become a little bit more expensive, it will be much safer if the source of gas leakage can be cut immediately.

REFERENCES

- Gomes, J.B.A., Rodrigues, J.J.P.C., Rabêlo, R.A.L., Kumar, N., Kozlov S. (2019). IoT-Enabled Gas Sensors: Technologies, Applications, and Opportunities. *Journal of Sensor and Actuator Networks*. 8, 57. <https://doi.org/10.3390/jsan8040057>
- Alshammari, B. F., & Chughtai, M. T. (2020). IoT Gas Leakage Detector and Warning Generator. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10(4), 6142–6146. <https://doi.org/10.48084/etasr.3712>
- Liquefied petroleum gas. (n.d). In Wikipedia. Retrieved January 23, 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied_petroleum_gas
- Gas leak. (n.d). In Wikipedia. Retrieved January 23, 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_leak
- Snorlaxprime, & Instructables. (2019, May 13). IoT Gas Sensor. Retrieved January 23, 2021, from <https://www.instructables.com/IoT-Gas-Sensor/>
- Andrewwang20030826, & Instructables. (2017, August 23). Toxic Gas Detector. Retrieved January 23, 2021, from <https://www.instructables.com/Toxic-Gas-Detector/>
- Learn More About ThingSpeak. (n.d.). Retrieved January 23, 2021, from https://thingspeak.com/pages/learn_more
- Infinite, A. (2020, May 06). Getting started with the WeMos D1 ESP8266 WiFi Board. Retrieved January 23, 2021, from <https://cyaninfinite.com/getting-started-with-the-wemos-d1-esp8266-wifi-board/>

Merekabentuk dan Mengkaji *Smart Washer* Pada Roda Kenderaan Untuk Keselamatan

Surniza Mohd Hilmin¹, Haris Ismail¹, S.M Rosdi^{12*}, A. Husni Nasir¹, M. A. Hafiz Asmadi¹, M. Fadhilah Saidi¹

¹ Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Automotive Technology Center (ATeC), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: rosdi.salleh@psmza.edu.my

Abstract

Pengunci roda kenderaan adalah menjadi antara keutamaan keselamatan yang perlu dipertimbangkan. Washer adalah satu alat bantuan pelapik agar nat yang diikat pada hub roda tidak bergerak atau mudah longgar. Tujuan kajian ini adalah untuk merekabentuk pelapik (Smart Washer) bagi memudahkan pemandu memeriksa skru pada rim kereta samada longgar ataupun tidak. Sebuah model telah dihasilkan daripada pencetak 3D untuk mengkaji penggunaan pelapik tersebut. Kaedah kajian yang dijalankan adalah dengan memasang washer tersebut pada rim kenderaan dan diuji pada kelajuan tertentu. Dapatan kajian mendapati bahawa washer yang dibina tidak longgar dari nat rim sehingga kelajuan mencapai 80 km/j. Manakala ia sedikit longgar apabila kelajuan mencapai 100 km/j ke atas. Sebagai hasil kajian, ia menunjukkan keberkesanan pelapik ini dari bergerak atau longgar apabila ia dipasangkan pada nat roda semasa pelbagai jenis pemanduan.

Key Words: Washer, Keselamatan, Pemanduan

1. PENGENALAN

Ikatan suatu komponen kepada komponen yang lain bergantung kepada kekuatan gabungan untuk menentukan keselamatan supaya tidak berlaku kelonggaran dan kegagalan. Ianya banyak digunakan dalam industri perkilangan, kenderaan, perumahan dan sebagainya. Salah satu alat yang digunakan dalam mekanikal adalah pelapik atau dikenali sebagai *washer*.

Dalam sektor automotif, terdapat banyak tempat *washer* digunakan. Antaranya adalah pada roda kenderaan yang mana merupakan salah satu tempat yang diutamakan dari segi keselamatan. *Washer* digunakan untuk mengelakkan nat tayar dari terbuka semula atau longgar apabila sudah diikat dengan kekuatan daya kilas 100-120 Nm (Double and Dryer, 2018).

Wiryanto dan Hendrik (2012) menyatakan bahawa penggunaan 'washer' dapat mengunci nat pada satu-satu masa dan ianya digunakan untuk mengelak berlaku kelonggaran semasa suatu komponen sedang beroperasi. Bill Eccles (2007) menyatakan bahawa penggunaan *washer* pada komponen adalah untuk mengelakkan kerosakan permukaan ikatan. Dia menambah lagi bahawa ikatan di bawah nat heksagon akan memberi kesan pada permukaan yang boleh mencatitkan pemandangan selepas ikatan. Objektif kajian adalah merekabentuk *washer* sebagai sebuah pelapik yang dapat menahan nat roda yang telah diikat pada hub terkeluar dari daya ikatan tertentu. Sebagai kajian, pelapik ini dibina dari *Thermoplastic Poliuretana* (TPU) menggunakan pencetak 3D untuk diaplikasikan pada nat roda kenderaan.

2. KAJIAN LITERATUR

Kemajuan teknologi pesat membawa perubahan kepada penggunaan komponen yang lebih sistematik dan berupaya menghalang daripada berlaku kerosakan akibat kemalangan. Antara komponen yang digunakan untuk menghalang berlaku kemalangan akibat dari kegagalan dan kelonggaran komponen adalah seperti *washer*, gum pmati, pateri dan sebagainya (Anon 2019).

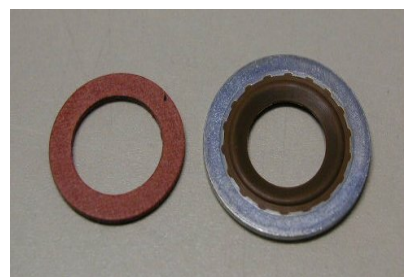
Dalam industri automotif, pelapik atau *washer* banyak digunakan pada benda yang dinamik seperti enjin, roda, gear dan sebagainya. Roda merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyokong berat kenderaan dan bergolek mengikut arah yang dipandu oleh seseorang. Pada roda tersebut, sebuah alat yang biasa digunakan adalah 'washer;'. Bill Eccles (2007) menyatakan bahawa, *washer* sangat penting digunakan sebagai pengunci dan mengelakkan kerosakan komponen lain setelah nat diikat.

Dalam satu kajian berasingan, Dewobroto (2009) menyatakan bahawa, penggantian *washer* dengan *washer* khusus-beralur akan meningkatkan kerja sambungan pada besi baja nipis. Beliau juga menyatakan dari tinjauan dan kajian, *washer* akan menghasilkan kekuatan, kekakuan, dan kemulurannya. *Washer* adalah plat tipis (biasanya berbentuk cakera) dengan lubang (biasanya di tengah) yang biasanya digunakan untuk mengagihkan beban pengikat berulir, seperti skru atau nat. Kegunaan lain adalah seperti 'spacer', 'spring' (*washer Belleville*, *washer* gelombang), memakai pad *washer* dapat menunjukkan beban peranti, mengunci peranti dan untuk mengurangkan getaran (*washer* getah).

Washer biasanya mempunyai diameter luar (OD) kira-kira dua kali lebih besar daripada diameter dalamnya (ID). *Washer* biasanya diperbuat daripada logam atau plastik. Sambungan bertekanan tinggi berkualiti memerlukan *washer* keluli keras untuk mengelakkan kehilangan beban disebabkan getaran selepas daya kilas digunakan.



(a)



(b)

Rajah 1: (a) Jenis-jenis *washer* dan (b) *Washer* jenis getah dan *washer* aloi

Rajah 1(a) menunjukkan jenis-jenis *washer* yang biasa digunakan pada kenderaan. Rajah 1(b) menunjukkan gasket getah dan aloi yang digunakan dalam paip (atau injap) untuk menghentikan aliran air. Peredaran masa sentiasa menunjukkan perkembangan dan perubahan sesuatu teknologi. Sesetengah *washer* mempunyai reka bentuk khas yang cuba membantu menahan nat dan skru (bolt) dari longgar. Dikenali sebagai *washer* jenis cincin

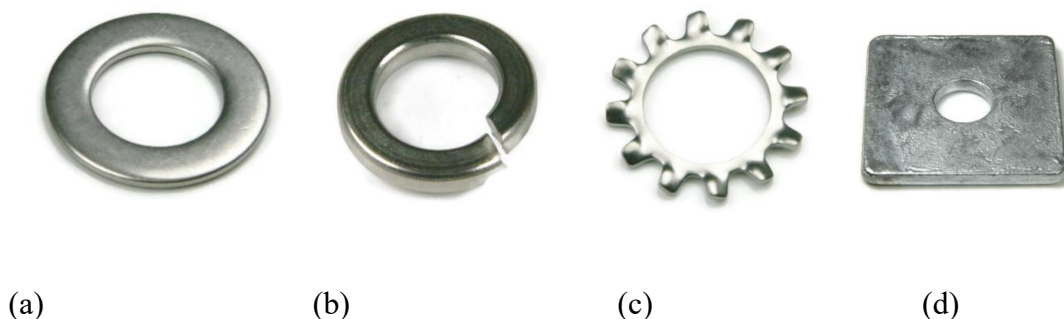
berpecah, jenis bintang, berliku atau mana-mana satu daripada beberapa reka bentuk lain. *Washer* kunci akan digunakan dengan bahagian pemasangan yang kemungkinan besar boleh bertukar seperti nat. Ia boleh digunakan di bawah kepala bolt dalam keadaan di mana skru bolt menjadi benang di satu bahagian perhimpunan. Rajah 2 berikut adalah beberapa jenis *washer* mengikut penggunaan.



Rajah 2: Washer bergerigis

Washer sering digunakan untuk melindungi bahagian permukaan yang dipasang. Kepala nat atau skru yang diputar semasa proses pengetatan boleh merosakkan permukaan bahagian sekitar lubang dan *washer* boleh digunakan untuk melindungi bahagian tersebut. Ini mungkin terpakai apabila bahagiannya adalah bahan yang lebih lembut seperti plastik, tembaga atau aluminium dan *washer* yang diperbuat daripada bahan yang lebih keras digunakan. Kadangkala bahan nipis adalah sebahagian daripada pemasangan dan *washer* berdiameter yang lebih besar digunakan untuk membantu mengedarkan tekanan bolt yang ketat di bahagian yang lebih besar dari bahan nipis. Dalam kes ini, *washer* akan digunakan terhadap bahan nipis. Ia boleh membantu menyimpan bahan yang rata atau untuk mengelakkan penarikan pengikat.

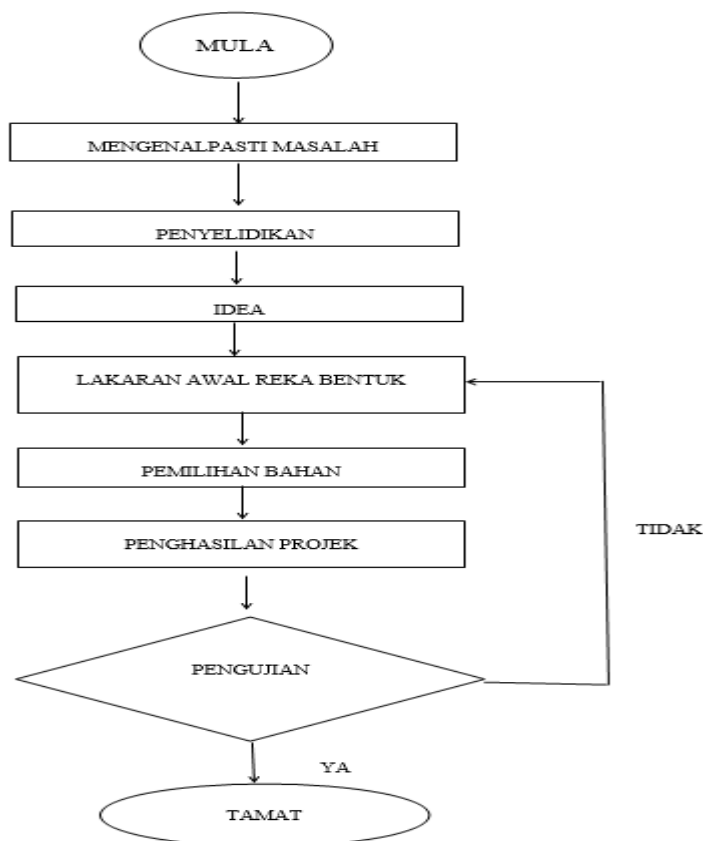
Kebanyakan *washer* memainkan peranan yang penting dan merupakan gabungan penggunaan di atas. Satu contoh yang biasa dilihat ialah *washer* kunci yang digunakan bersama dengan *washer* bersaiz rata diameter yang lebih besar. Rajah 3 menunjukkan jenis-jenis *washer* yang selalu digunakan dalam kaedah penguncian nat.



Rajah 3 (a) Flat washer – 900 Series (b) Lock Washer – Split Ring (c) Lock washer – External Tooth (d) Square Washer

3. METODOLOGI

Kajian ini bertujuan untuk merekabentuk *washer* sebagai sebuah pelapik yang dapat menahan nat roda yang telah diikat pada hab terkeluar dari daya ikatan tertentu. *Washer* ini dibina menggunakan pencetak 3D untuk diaplikasi pada nat roda kenderaan. Bagi memastikan projek berjalan lancar, perancangan telah dibuat dengan menggunakan carta aliran seperti yang ditunjuk pada Rajah 4.



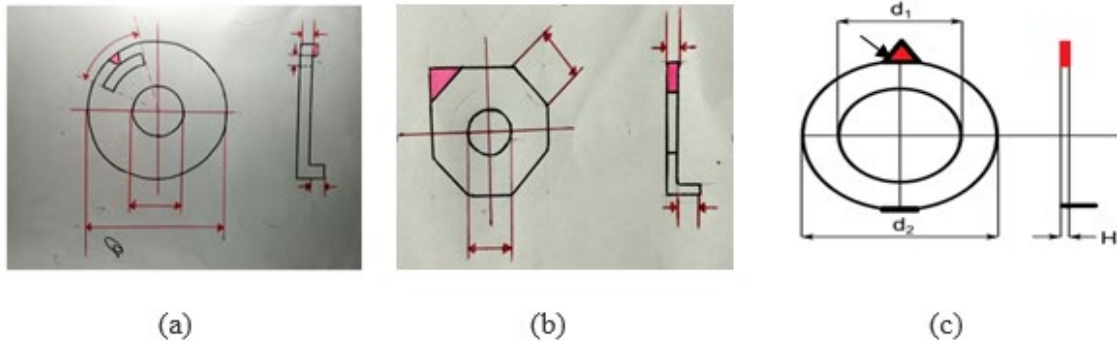
Rajah 4: Carta alir penghasilan produk.

3.1 Pengenalan Projek

Di awal kajian, projek dimulakan dengan perbincangan kajian yang hendak dilaksanakan. Justeru itu, satu keputusan akan dilaksanakan bagi mencapai objektif yang telah disenaraikan. Jadual 1 menunjukkan proses perbincangan dan konsep dilakukan.

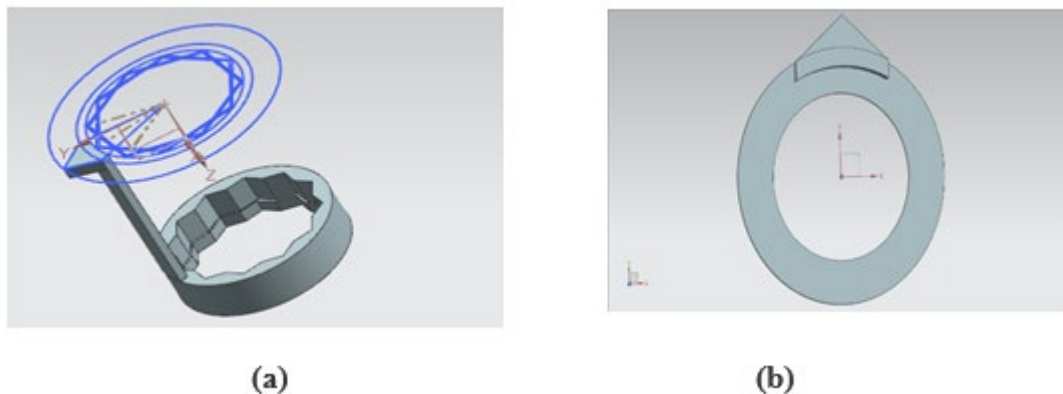
3.2 Reka Bentuk Akhir Projek

Dalam proses merekabentuk projek, beberapa rekabentuk telah dihasilkan. Rajah 5 (a) menunjukkan rekabentuk yang mempunyai rekaan yang mudah tetapi unik kerana indikatornya tidak terkeluar tapi kedalam.



Rajah 5: (a) Rekabentuk 1 (b) Rekabentuk 2 (c) Rekabentuk 3

Rajah 5(b) menunjukkan Rekabentuk 2 mempunyai perbezaan dari aspek bentuk. Ia berbentuk hexagon dan indicator terkeluar. Rajah 5 (c) menunjukan bentuk ini amat mudah untuk dibuat tetapi menepati ciri-ciri yang diinginkan. Rajah 6 (a) dan (b) menunjukkan rekabentuk *washer* yang telah siap dibina dan dicetak melalui mesin 3D.



Rajah 6: (a) Pandangan sisi (b) Pandangan atas

3.3 Penilaian Konsep

Tiga konsep untuk Smart Washer telah dihasilkan. Ianya dinilai mengikut kriteria yang telah ditetapkan untuk semua produk. Berdasarkan konsep pemilihan, jadual kebaikan dan keburukan rekabentuk dapat dilihat. Mengikut kajian ini, pemilihan konsep menunjukan reka bentuk (3) mempunyai nilai pemarkahan yang tertinggi. Jadual 1 menunjukkan kaedah

penilaian konsep yang dijalankan ke atas komponen. Seperti yang tertera pada Jadual 1, rupa bentuk yang baik, mudah dibina, mudah digunakan, penjagaan yang mudah, penggunaan bahan yang baik, dan kekuatan yang baik menjadi keutamaan.

3.4 Carta Morfologi

Bagi memudahkan proses pemilihan komponen kajian, satu carta morfologi digunakan untuk menilai keberkesanan pemilihan yang telah dinyatakan. Jadual 2 merupakan pemilihan komponen yang berkaitan apabila *washer* telah dipasangkan mengikut kesan dan penggunaan dan kendalian.

3.5 Ujian Keberkesanan

Jadual 3 menunjukkan ujian kelajuan dan keadaan *washer* yang telah dipasangkan pada nat roda. Pada kelajuan di bawah 80 km/J, *washer* yang dipasang tidak menunjukkan pergerakan dan berada pada kedudukan yang selamat. Manakala, kelajuan yang melangkaui 100-120 km/j menunjukkan sedikit pergerakan. Rajah 7 menunjukkan *washer* yang telah dibina dan dipasangkan pada nat roda. (a) Rekabentuk *washer* yang telah siap, (b) Keadaan *washer* yang telah dipasangkan pada nat roda

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Setelah membuat penilaian konsep berdasarkan Jadual 1, didapati rekabentuk 3 (rujuk Rajah 5 (c)) adalah yang paling efektif dan terbaik. Ini kerana ia memenuhi kriteria yang dikehendaki seperti mudah dibina, mudah digunakan, penjagaan yang senang dan kuat. Pengujian yang dilakukan bagi mendapat hasil kajian adalah dengan menguji kelajuan kenderaan yang dipasang dengan *Smart Washer* dan dipandu pada kelajuan tertentu. Dalam kajian ini, kenderaan yang digunakan adalah Perodua Viva. Kemudian, pemeriksaan pada *washer* dilakukan dengan membuat pemerhatian pada indikator samada berlaku pergerakan ataupun tidak. Hasil ujian yang telah dijalankan boleh dilihat melalui Jadual 3. Ujian kelajuan telah dilakukan pada halaju 20 hingga 120 km/J. Daripada jadual tersebut, didapati bahawa alat ini berfungsi dengan baik ketika kelajuan sekitar 100 km/J dan akan berlaku pergerakan jika kelajuan selebihnya.

Jadual 1: Penilaian Konsep

Kriteria	Lakaran 1	Lakaran 2	Lakaran 3	Lakaran Terbaik
Mudah dibawa	Tidak Baik	Sederhana	Sederhana	2,3
Ringan	Tidak Baik	Baik	Sederhana	2
Rupa yang baik	Baik	Baik	Baik	1,2,3
Mudah dibina	Baik	Sederhana	Sangat Baik	3
Mudah digunakan	Sangat Baik	Sederhana	Sangat Baik	1,3
Penjagaan yang mudah	Sederhana	Baik	Baik	2,3
Penggunaan bahan	Sederhana	Sederhana	Baik	3
Kos bahan	Sederhana	Sederhana	Baik	3
Perlindungan	Baik	Baik	Sederhana	1,2
Kekuatan	Baik	Sederhana	Baik	1,3
Jumlah Keseluruhan	5	4	7	3

Jadual 2: Carta Morfologi

Jenis alatan	Pilihan 1	Pilihan 2	Pilihan 3
1. Rim	Rim Kosong 	Rim Standard 	Rim Sport 
2. Hub bolt	Hexagon bolt	Carriage bolt	T head bolt
3. Nat	Hexagon	Cap	Flange

Jadual 3: Ujian kelajuan dan keadaan washer

NatBilangan Ujian	Kelajuan (km/j)	Keadaan <i>Smart Washer</i>
1	20	Tidak longgar
2	40	Tidak longgar
3	60	Tidak longgar
4	80	Tidak longgar
5	100	Sedikit longgar
6	120	Sedikit longgar

e ISBN 978-967-2099-72-7



Rajah 7: (a) “Washer” yang telah siap dibina (b) “Washer” yang dipasang pada *nut* rod

5. KESIMPULAN

Projek yang telah dijalankan ini telah berjaya membina sebuah alat untuk memastikan pergerakan nat roda yang telah diketatkan bagi tujuan keselamatan pemanduan. Dengan adanya alat ini, pemandu dapat memantau keadaan roda kenderaan agar sentiasa berada dalam keadaan selamat untuk digunakan. Antara komponen-komponen yang digunakan untuk memastikan projek ini berfungsi dengan baik ialah dengan adanya tanda *locking* pada *Smart Washer* dan unjuran pengukuran yang menunjukkan samaada skru itu longgar atau tidak.

Setiap penghasilan projek ataupun reka bentuk sudah semestinya ada masalah yang akan timbul sama ada dari segi fungsinya mahupun reka bentuknya. Namun begitu, segala masalah yang timbul dapat diatasi dengan menambahbaik kecekapan fungsi projek ini. Antara masalah yang dihadapi ialah *Smart Washer* longgar pada kelajuan kereta mencapai 130km/J, permukaan cepat kotor semasa penggunaan dan sukar untuk dicabut daripada nat. Bagi memastikan *Smart Washer* dapat beroperasi secara optimum, antara cadangan penambahbaikan ialah dengan menggunakan material yang lebih keras untuk mengelakkan berlaku pergerakan semasa kelajuan melebihi 130km/J dan membina satu alat khas untuk memudahkan ia dipasang dan dicabut.

REFERENCES

- Anon. 2019. "Fabrication and Analysis of Polymer Bolt and Nut Assembly By Additive." (September).
- Double, A. Basic, and Drum Dryer. n.d. "Technical Bulletin - Ddr01 Technical Bulletin - Ddr01." 3–6.
- S S Rattan. (2008). Strength of Materials. New Delhi: Tata McGraw – Hill Publishing Company Limited.
- James A. Jacobs & Thomas F. Kilduff. (2005). Engineering Materials Technology: Structure, Processing, Properties, and Selection. New York. Pearson/Prentice Hall.
- M. Musrofi. (2008). Creative Manager, Creative Entrepreneur: 93 Teknik Kreatif Otak Kiri Dan Otak Kanan. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.
- Kasprbot al-Haq & DeGang81. (2006). Rigid Frame. Wikipedia. (atas talian). https://en.m.wikipedia.org/wiki/Rigid_frame. (13 Mac 2016).
- Norilah Corporation. (8/2012). How Rolling-Element Bearings Work. Machinery Lubrication. (atas talian). <http://www.machinerylubrication.com/Read/29038/rolling-element-bearings>. (27 Februari 2016).
- S Puspadevi. (13 Ogos 2013). Local demand for wallpaper seen to be growing. The Star Online. (atas talian). <http://www.thestar.com.my/business/sme/2013/08/13/local-demand-for-wallpaper-seen-to-be-growing/>. (1 Februari 2016).
- Mohd Harris bin Ismail. (2018). Penyelia Projek 1. Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Temu bual. (Sesi Disember 2017).

- Normi bin Mohamad. (2018). Penyelaras Projek 1. Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Temu bual. (Sesi Disember 2017).
- Wiryanto Dewobroto and Hendrik Wijaya (2012), Pengaruh Pemakaian Baut Mutu Tinggi dan Baut Biasa terhadap Kinerja Sistem Sambungan dengan Ring-Khusus-Beralur. Jurnal Teknik sipil

Kajian Penubuhan Temporary BenchMark (TBM) Dengan Kaedah Real Time Kinematic (RTK) Global Positioning System (GPS)

(Nor Azme Bin Nordin^{1*}, Asiah Binti Abdul Satar¹, Sulzakimin Bin Hj Mohamed²

¹ Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah Semambu Kuantan, Pahang

²Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, Johor

***Corresponding author E-mail: azme@polisas.edu.my**

Abstract

Dalam menuju era globalisasi ke arah negara maju yang berdaya saing suatu tindakan gerak kerja yang cepat, pantas dan tepat diperlukan supaya ianya dapat direalisasikan. Teknologi pengukuran tanah juga memainkan peranan penting untuk memastikan segala pembangunan infrastruktur dapat dijalankan dengan cepat. Perubahan dalam teknologi pengukuran tanah juga telah berkembang dengan pelbagai peralatan dan kaedah baru telah diperkenalkan bagi menggantikan cara konvensional yang dilihat memakan masa dan kos. Kini, kaedah yang pantas dikenali sebagai *Real Time Kinematic (RTK) Global Positioning System (GPS)* semakin digemari oleh jurukur dilapangan untuk membuat sebarang kerja ukur tanah. Dalam kajian ini, penggunaan kaedah pantas ini dijalankan dengan penubuhan titik kawalan bagi tujuan kerja ukur kejuruteraan dan ukur kadaster. Cerapan dibuat di 6 lokasi/titik yang berbeza persekitaran untuk melihat konsistensi dan pengaruh lokasi kepada nilai cerapan. Cerapan juga dilakukan selama 3 hari dan dibuat pada 4 waktu berbeza iaitu pada malam hari, pagi, tengah hari dan petang. Cerapan 5s, 20s dan 30s juga dibuat pada setiap titik terlibat. Perbandingan dengan nilai sebenar menggunakan alatan konvensional iaitu alat aras juga dilakukan. Proses ini membolehkan proses penilaian dalam membuat satu rangka aturcara kerja yang betul bagi kegunaan jurukur di lapangan. Hasil analisis mendapati, penubuhan titik kawalan amat sesuai dijalankan pada waktu sebelah petang dan malam untuk kesemua lokasi yang dipilih. Manakala pada waktu lain kejutuan data masih dalam had yang dibenarkan kecuali pada waktu tengahari untuk lokasi di tepi bangunan tinggi dan di dalam hutan. Dari segi konsistensi, semua lokasi stesen titik kawalan yang dipilih juga adalah sangat konsisten kecuali pada waktu tengahari di lokasi sebelah bangunan tinggi, di atas bukit dan di dalam hutan. Dari segi masa cerapan pula perbezaan 3s, 20s dan 30s tidak menjadi isu kerana perbezaan yang tidak begitu ketara antara nilai cerapan yang terhasil dan masih dalam had dibenarkan. Diharapkan, kajian ini boleh memberi pemahaman yang lebih kepada ahli ukur serta pihak yang berkepentingan dalam bidang ukur tanah.

Key Words: GNSS, RTK GPS, BeiDou, Konsistensi, Kesan Persekitaran dan Cerapan Masa.

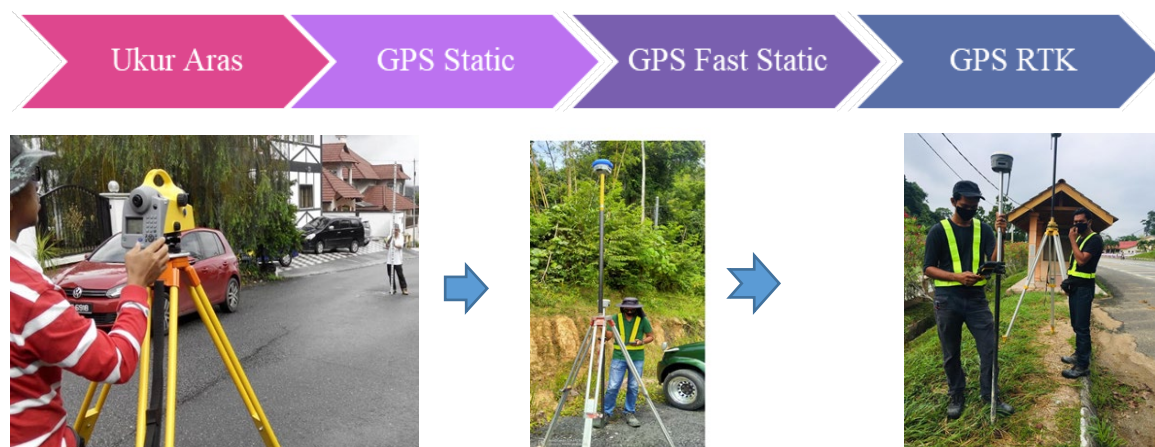
1. PENGENALAN

Sistem satelit navigasi global (GNSS) mengalami perubahan drastik pada dekad awal 2020. Ianya disokong dengan pelancaran terakhir Sistem Satelit BeiDou oleh negara China pada 23 Jun 2020 (Wang & Qiu, 2020). Lengkapnya sistem satelit di ruang angkasa, kaedah penggunaan GPS juga telah terkesan dan memberi kelebihan kepada pengguna GPS (Lu et al., 2021; Zhao, Zeng, Liu, Gao, & Zhao, 2021). Kronologi pembinaan batu aras sementara juga telah berubah mengikut peredaran zaman (Liew et al., 2020; Shariff, Gill, Amin, & Omar, 2013; Yen, 2013). Kaedah konvensional menggunakan alat aras biasa juga semakin dilupakan dan digantikan dengan penggunaan alatan GPS yang semakin murah di pasaran. Pelbagai teknik dan kaedah dalam penggunaan alatan GPS dalam membuat penubuhan TBM, Cuma yang membezakannya adalah dari segi masa cerapan dan samada kaedah pasca-pemprosesan atau masa-hakiki (Pahlevi, Prijatna, Meilano, & Sofian, 2017; Qin, Wang, & Song, 2018; Shariff et al., 2013). Kaedah masa hakiki semakin diminati oleh jurukur di lapangan kerana di samping menjimatkan masa, nilai cerapan boleh terus diketahui ketika itu juga. Antara kaedah masa-hakiki yang digunakan ialah MyRTKnet dan RTK Base yang juga

dikenali sebagai RTK GPS (ALI, 2008; Janssen, Grinter, & Roberts, 2011; Vollath, Buecherl, Landau, Pagels, & Wagner, 2000). Dalam kajian ini, kaedah RTK GPS digunakan untuk menilai keberkesanan kaedah ini dari segi konsistensi, pengaruh persekieran, pengaruh waktu cerapan dan masa cerapan. Kajian ini menggunakan peralatan jenis CHC i50 dan CHC i70 dan perisian LandStar untuk merekod data cerapan

2. LATAR BELAKANG MASALAH

Pembangunan infrastruktur yang kian pesat dalam negara memerlukan kerja-kerja pengukuran yang lebih cepat dan efisien. Masa pengukuran yang singkat dan nilai segera data ketinggian diperlukan untuk melancarkan proses pembinaan infrastruktur (van der Molen, 2015; Yen, 2013). Kaedah konvensional yang menggunakan alat aras untuk memindahkan nilai ketinggian memerlukan masa yang banyak dan bergantung kepada keadaan cuaca ketika cerapan. Kerja ukur aras juga tidak sesuai dijalankan pada masa tengahari kerana bahang dari jalan raya (Jerez & Alves, 2019; Tang, Yao, Kong, & Zhang, 2016). Kaedah alat aras juga tidak boleh dijalankan lagi apabila cuaca sudah menjadi gelap. Merujuk kepada Rajah 1 iaitu kronologi pengukuran untuk penubuhan TBM, bermula dari pengukuran aras hingga ke kaedah RTK GPS, kaedah Statik GPS juga antara yang selalu digunakan untuk membuat penubuhan TBM (Gustin, Roziqin, & Fatulloh, 2018; Hastaoglu & Sanli, 2011; Julianto, Safrel, & Taveriyanto, 2018). Namun kaedah statik ini juga memerlukan masa yang lama dan data cerapan tersebut mestilah diproses terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai ketinggian (pra-pemprosesan). Kajian penggunaan RTK GPS dengan masa yang singkat ini diharap dapat membantu ramai jurukur di lapangan sebagai garis panduan kepada mereka.



Rajah 1 : Kronologi Pengukuran

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian penyediaan TBM menggunakan kaedah RTK GPS adalah:

Melihat konsistensi data cerapan berdasarkan 3 hari cerapan di stesen yang sama.

Melihat perbezaan dengan nilai cerapan berdasarkan nilai purata harian berbanding nilai sebenar stesen.

Melihat kesan tempoh masa cerapan 5s, 20s dan 30s pada data cerapan.

Melihat kesan pada waktu cerapan iaitu pada waktu pagi, tengah hari, petang dan malam.

Melihat faktor lokasi pada nilai cerapan.

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini melibatkan beberapa fasa atau langkah-langkah kerja dalam menghasilkan suatu data cerapan yang komprehensif dan boleh dinilai dengan baik terutama dalam penggunaan RTK GPS. Rajah 2 dibawah menunjukkan metodologi kajian yang telah dijalankan.



Rajah 2 : Metodologi Kajian

4.1 Pemilihan Lokasi Cerapan

Pemilihan lokasi cerapan seperti merujuk Rajah 3 dan Rajah 4 di bawah dipilih berdasarkan suasana persekitaran yang berbeza supaya justifikasi terhadap kesan faktor persekitaran dapat dibuat. Lokasi yang dipilih dan dinamakan mengikut kod yang mudah supaya kerja-kerja pemprosesan dan analisis boleh dilakukan dengan tersusun. Pemilihan kawasan di dalam hutan dan di bawah pokok dipilih untuk melihat kesan kanopi pada data cerapan, manakala lokasi di bawah talian penghantaran elektrik dipilih untuk melihat kesan gangguan medan terhasil dari arus terhadap data cerapan (Erickson, Perley, Flatters, & Kassim, 2001; Qin et al., 2018; Vollath et al., 2000). Berikut adalah kod cerapan yang digunakan bagi lokasi yang dipilih :

Tanah Lapang = TL

Bawah Talian Penghantaran Elektrik = TA

Bawah Pokok = BP

Dalam Hutan = DH

Tepi Bangunan Tinggi = BO

Atas Bukit = AB



Rajah 3 : Lokasi Cerapan TL, TA, BP dan DH



Rajah 4 : Lokasi Cerapan BO dan AB

4.2 Cerapan Di Lapangan

Kajian ini menggunakan alat GPS jenis CHC yang berupaya menjejak semua sistem satelit di angkasa, iaitu Navstar GPS, Glonass, Galileo dan BeiDou. Keupayaan alat yang digunakan menjadi faktor penting kepada penjejakan satelit yang banyak dan menjadikan nilai bacaan PDOP lebih rendah. Dalam Rajah 5 menunjukkan contoh TBM yang disediakan menggunakan kaedah RTK GPS dan peralatan yang digunakan dalam kajian ini.



Rajah 5 : TBM dan Alat GPS CHC i50/i70

4.3 Pemprosesan Data

Data cerapan di rekod di dalam perisian LandStar yang terdapat pada *Controller GPS* dan dimuat turun sebaik sahaja kerja pengukuran selesai di lapangan menggunakan format *.CSV file*. Seterusnya ianya diproses menggunakan perisian ecell sahaja kerana data tersebut berada dalam format *Ascii file*. Analisa terhadap data dibuat dengan membandingkan data cerapan pada setiap hari dan juga dengan nilai sebenar yang ada pada setiap stesen cerapan.

5. ANALISIS CERAPAN

Merujuk kepada Jadual 1 iaitu purata selisih ketinggian yang dibezakan melalui perbezaan cerapan sebenar di lapangan dibezakan dengan purata cerapan, warna hijau menunjukkan data cerapan yang berkejituan tinggi dan sangat konsisten, warna biru muda data yang masih boleh diterima pakai dan konsisten manakala warna merah menunjukkan data cerapan sangat tidak konsisten mengikut hari. Kita boleh lihat dengan jelas, data sangat tidak konsisten pada waktu cerapan tengahari dan sangat konsisten pada sebelah petang dan malam. Ini juga adalah kemungkinan gangguan ionosphere pada data dari satelit. (Erickson, Perley, Flatters, & Kassim, 2001; Norin, Grach, & Thidé, 2006; Tang, Yao, Kong, & Zhang, 2016).

Jadual 1 : Konsistensi Cerapan Pada Setiap Tempoh Masa Cerapan

Kod	Masa Cerapan	Hari	Selisih Purata			
			Pagi	Tengahh ari	Petang	Malam
BO	5 Saat	Rabu	-0.019	-0.032	0.012	0.003
		Khamis	0.068	0.128	-0.012	-0.014

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

		Sabtu	-0.049	-0.095	0.000	0.010
		Rabu	-0.020	-0.029	0.002	-0.004
		Khamis	0.053	0.146	-0.002	-0.006
		Sabtu	-0.034	-0.117	-0.001	0.009
	20 Saat	Rabu	-0.030	-0.036	0.004	-0.020
		Khamis	0.049	0.161	-0.002	0.007
		Sabtu	-0.018	-0.124	-0.003	0.013
	30 Saat	Rabu	-0.019	-0.034	-0.004	-0.044
		Khamis	-0.021	0.020	0.003	0.028
		Sabtu	0.040	0.013	0.000	0.015
BP	5 Saat	Rabu	-0.015	-0.042	-0.015	-0.041
		Khamis	-0.021	0.021	0.009	0.018
		Sabtu	0.037	0.021	0.005	0.023
	20 Saat	Rabu	-0.014	-0.045	-0.011	-0.038
		Khamis	-0.024	0.023	0.003	0.017
		Sabtu	0.039	0.022	0.007	0.021
	30 Saat	Rabu	-0.034	-0.055	-0.026	0.002
		Khamis	0.033	0.030	0.042	-0.019
		Sabtu	0.002	0.024	-0.015	0.017
AB	5 Saat	Rabu	-0.036	-0.054	-0.024	0.002
		Khamis	0.033	0.031	0.044	-0.006
		Sabtu	0.003	0.024	-0.019	0.004
	20 Saat	Rabu	-0.033	-0.053	-0.025	-0.010
		Khamis	0.025	0.024	0.037	0.011
		Sabtu	0.007	0.028	-0.012	0.000
	30 Saat	Rabu	-0.019	0.116	-0.004	-0.048
		Khamis	-0.021	0.020	0.003	0.028
		Sabtu	0.040	0.013	0.000	0.015
DH		Rabu	-0.019	0.116	-0.004	-0.048

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

	5 Saat	Khamis	-0.010	-0.022	0.003	0.020
		Sabtu	0.028	-0.095	0.000	0.027
	20 Saat	Rabu	-0.030	0.155	-0.006	-0.041
		Khamis	-0.007	-0.033	0.019	0.015
		Sabtu	0.036	-0.122	-0.013	0.026
	30 Saat	Rabu	-0.027	-0.032	0.011	-0.037
		Khamis	0.002	0.066	0.014	0.030
		Sabtu	0.024	-0.033	-0.024	0.008
TL	5 Saat	Rabu	-0.031	-0.048	-0.016	-0.010
		Khamis	0.021	0.021	0.024	-0.014
		Sabtu	0.009	0.027	-0.009	0.024
	20 Saat	Rabu	-0.030	-0.057	-0.009	-0.002
		Khamis	0.014	0.017	0.025	-0.013
		Sabtu	0.017	0.040	-0.016	0.015
	30 Saat	Rabu	-0.030	-0.060	-0.007	0.005
		Khamis	0.010	0.017	0.018	-0.011
		Sabtu	0.021	0.043	-0.011	0.005
TA	5 Saat	Rabu	-0.014	-0.033	-0.015	-0.008
		Khamis	-0.001	0.019	0.023	0.001
		Sabtu	0.014	0.014	-0.007	0.006
	20 Saat	Rabu	-0.012	-0.034	-0.003	-0.001
		Khamis	-0.002	0.018	0.018	-0.001
		Sabtu	0.014	0.015	-0.015	0.001
	30 Saat	Rabu	-0.015	-0.060	-0.004	-0.004
		Khamis	0.000	0.017	0.014	0.004
		Sabtu	0.014	0.043	-0.010	-0.001

Merujuk kepada nilai error pada Jadual 2 di bawah iaitu nilai cerapan yang mengikut tempoh masa dibezakan dengan nilai sebenar dari alat aras menunjukkan beberapa perkara penting yang perlu diketahui oleh setiap jurukur di lapangan. Pertama, ruangan yang berwarna hijau gelap menunjukkan kejituan yang tinggi dan sesuai untuk membuat pemindahan kawalan pugak atau membuat Temporary BenchMark (TBM). Waktu yang paling sesuai untuk membuat pemindahan aras ketinggian ialah pada sebelah petang. Kedua, ruangan yang berwarna biru gelap menunjukkan data yang berkejituan rendah dan hanya sesuai untuk kerja-kerja pengukuran topografi. Semua waktu sesuai untuk membuat kerja-kerja topografi di semua tempat kecuali di dalam hutan dan sebelah bangunan tinggi pada waktu tengah hari sahaja. Data cerapan pada waktu tengah hari akan tidak memuaskan untuk kawasan dalam hutan dan tepi-tepi bangunan disebabkan oleh pengaruh inosphere dan multipath error (Gülmez & Tuşat, 2017; Mubarak, 2020; Pahlevi, Prijatna, Meilano, & Sofian, 2017; Zhang et al., 2017). Adalah tidak digalakan untuk membuat pemindahan aras dan kawalan pugak pada waktu tengah hari

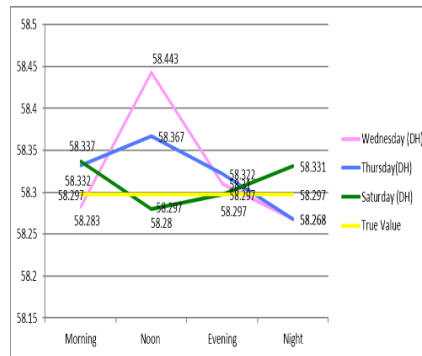
Jadual 2 : Perbezaan Data Nilai Cerapan dan Nilai Sebenar

Kod	Masa Cerapan	Hari	Selisih (Perbezaan Nilai Cerapan dan Nilai Sebenar)			
			Pagi	Tengah hari	Petang	Malam
BO	5 Saat	Rabu	0.019	-0.002	0.009	0.02
		Khamis	0.003	0.158	-0.015	0.02
		Sabtu	-0.011	-0.065	-0.001	0.027
	20 Saat	Rabu	0.019	0.013	-0.003	0.017
		Khamis	0.015	0.188	-0.007	0.017
		Sabtu	0.005	-0.075	0.001	0.03
	30 Saat	Rabu	0.01	0.015	-0.001	-0.004
		Khamis	0.023	0.212	-0.007	-0.004
		Sabtu	0.022	-0.073	-0.005	0.029
BP	5 Saat	Rabu	0.00	-0.027	-0.005	-0.016
		Khamis	0.056	0.027	0.002	-0.016
		Sabtu	0.059	0.02	-0.003	0.043

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

	20 Saat	Rabu	0.003	-0.033	-0.019	-0.015	
		Khamis	0.044	0.03	0.005	-0.015	
		Sabtu	0.055	0.03	-0.006	0.049	
	30 Saat	Rabu	0.01	-0.039	-0.023	-0.019	
		Khamis	0.036	0.029	-0.009	-0.019	
		Sabtu	0.063	0.028	-0.008	0.04	
	AB	5 Saat	Rabu	-0.007	-0.032	-0.029	0.039
			Khamis	0.018	0.053	0.039	0.039
			Sabtu	0.029	0.047	-0.018	0.054
20 Saat		Rabu	-0.009	-0.026	-0.014	0.043	
		Khamis	0.035	0.059	0.054	0.043	
		Sabtu	0.03	0.052	-0.009	0.045	
30 Saat		Rabu	-0.009	-0.028	-0.01	0.036	
		Khamis	0.057	0.049	0.052	0.036	
		Sabtu	0.031	0.053	0.003	0.046	
DH	5 Saat	Rabu	-0.008	0.215	0.008	-0.034	
		Khamis	0.034	0.077	0.015	-0.034	
		Sabtu	0.039	0.004	0.012	0.041	
	20 Saat	Rabu	-0.021	0.257	0.008	-0.034	
		Khamis	0.022	0.069	0.033	-0.034	
		Sabtu	0.045	-0.02	0.001	0.033	
	30 Saat	Rabu	-0.014	-0.034	0.023	-0.018	
		Khamis	0.049	0.064	0.026	-0.018	
		Sabtu	0.037	-0.035	-0.012	0.027	



Rajah 6 : Graf Cerapan BP dan DH

Dari Rajah 6, graf dihasilkan dari nilai cerapan untuk menunjukkan dengan lebih jelas pertembungan nilai cerapan yang hampir pada sebelah petang untuk kawasan di bawah pokok dan di dalam hutan. Jelas menunjukkan penubuhan TBM amat sesuai dijalankan pada waktu petang untuk lokasi tersebut.

5. KESIMPULAN

Dari analisis data, disimpulkan bahawa pertama data cerapan RTK GPS adalah konsisten kecuali pada sebelah tengah hari. Kedua berdasarkan perbezaan dengan nilai sebenar di lapangan kebanyakan data cerapan menghampiri nilai sebenar kecuali di waktu tengah hari. Ketiga, tidak terdapat perbezaan yang ketara antara tempoh cerapan 5s, 20s dan 30s. Jadi jurukur boleh memilih dari mana-mana tempoh masa tersebut untuk membuat cerapan. Keempat, terdapat kesan yang besar pada nilai cerapan mengikut waktu cerapan dilakukan. Jurukur di lapangan tidak digalakkan sama sekali untuk membuat TBM di waktu tengah hari. Kelima, lokasi juga memainkan peranan penting dalam mendapatkan data cerapan yang baik. Penubuhan TBM di sebelah bangunan tinggi dan di dalam hutan tidak digalakkan berdasarkan hasil kajian (Rujuk Jadual 2). Dari analisis data tersebut jelas kaedah RTK GPS boleh menggantikan kaedah statik GPS dan kaedah konvensional menggunakan alat aras untuk membuat kerja-kerja pemindahan aras dan kawalan pugak dengan syarat jurukur mesti mengetahui masa untuk melakukan cerapan dan tempat yang sesuai untuk menubuhkan stesen kawalan pugak atau batu aras sementara (TBM) yang baru.

RUJUKAN

- Antara, 2020. Satelit Baru Sistem Satelit Navigasi BeiDou Cina Masuk Orbit, diambil dari <http://tekno.tempo.co>
- Elaksher, A. F., Fernald, A., & Kapoko, F. (2016). Evaluating the use of GPS heights in water conservation applications. *Survey Review*, 48, 195–201. doi:10.1179/1752270615Y.0000000021
- Erickson, W. C., Perley, R. A., Flatters, C., & Kassim, N. E. (2001). Ionospheric corrections for VLA observations using local GPS data. *Astronomy and Astrophysics*, 366, 1071–1080. doi:10.1051/0004-6361:20000359

- Gülmez, S., & Tuşat, E. (2017). The Analysis of GPS Data in Different Observation Periods Using Online GNSS Process Services. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 4, 43–53. doi:10.30897/ijgeo.306492
- Gustin, O., Roziqin, A., & Fatulloh, A. (2018). Determination and Measurement of Horizontal Control Points 2nd Order. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Applied Engineering, ICAE 2018*. doi:10.1109/INCAE.2018.8579379
- Janssen, V., Grinter, T., & Roberts, C. (2011). Can RTK GPS be used to improve cadastral infrastructure? *Engineering Journal*, 15, 43–54. doi:10.4186/ej.2011.15.1.43
- Jerez, G. O., & Alves, D. B. M. (2019). Generation and performance analysis of gps and glonass virtual data for positioning under different ionospheric conditions. *Boletim de Ciencias Geodesicas*, 25. doi:10.1590/s1982-21702019000200007
- Julianto, E. N., Safrel, I., & Taveriyanto, A. (2018). High Accuracy Geodetic Control Point Measurement Using GPS Geodetic With Static Methods. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 20, 81–89. doi:10.15294/jtsp.v20i2.16300
- Liew, J. U., Md Din, A. H., M Idris, K., Hamden, M. H., Zulkifli, N. A., & Hairy Ansar, A. M. (2020). A New Redefinition of Geodetic and Plane Coordinates on UTM Geodetic Markers. *Built Environment Journal*, 17, 9. doi:10.24191/bej.v17isi.11741
- Lu, W., Ma, G., Wan, Q., Li, J., Wang, X., Fu, W., & Maruyama, T. (2021). Virtual reference station-based computerized ionospheric tomography. *GPS Solutions*, 25. doi:10.1007/s10291-020-01039-1
- Mubarak, O. M. (2020). The Effect of Carrier Phase on GPS Multipath Tracking Error. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10, 6237–6241. doi:10.48084/etasr.3578
- Norin, L., Grach, S. M., & Thidé, B. (2006). On the linear stage of thermal parametric instabilities in the ionosphere excited by HF pumping near electron gyroharmonics. *Advances in Space Research*, 38, 2527–2532. doi:10.1016/j.asr.2004.12.014
- Pahlevi, A. M., Prijatna, K., Meilano, I., & Sofian, I. (2017). INVESTIGATION OF THE SOLID EARTH TIDE BASED ON GPS OBSERVATION AND SUPERCONDUCTING GRAVIMETER DATA. *JURNAL ILMIAH GEOMATIKA*, 22, 29. doi:10.24895/jig.2016.22-1.488
- Qin, S., Wang, W., & Song, S. (2018). Comparative study on vertical deformation based on GPS and leveling data. *Geodesy and Geodynamics*, 9, 115–120. doi:10.1016/j.geog.2017.07.005
- Tang, J., Yao, Y., Kong, J., & Zhang, L. (2016). Large-scale traveling ionospheric disturbances using ionospheric imaging at storm time: A case study on 17 march 2013. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 145, 12–20. doi:10.1016/j.jastp.2016.04.006
- Van der Molen, P. (2015). Rapid urbanisation and slum upgrading: What can land surveyors do? *Survey Review*, 47, 231–240. doi:10.1179/1752270614Y.0000000125

- Vollath, U., Buecherl, A., Landau, H., Pagels, C., & Wagner, B. (2000). Multi-Base RTK Positioning Using Virtual Reference Stations. Proceedings of the 13th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GPS 1998), 123–131. Retrieved from http://www.ion.org/search/view_abstract.cfm?jp=p&idno=1515
- Wang, L., & Qiu, R. (2020). Beidou satellite positioning method based on IoT and edge computing. *Sensors (Switzerland)*, 20. doi:10.3390/s20030889
- Zhang, X., Chen, X., Feng, W., Zhang, J., & Bao, H. (2019). Technology for Virtual Reference Station Service with Gradient Information of Spatially Correlated Errors. *Xinan Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Southwest Jiaotong University*, 54, 1005–1011. doi:10.3969/j.issn.0258-2724.20180140
- Zhao, B., Zeng, Q., Liu, J., Gao, C., & Zhao, T. (2021). A new polar alignment algorithm based on the Huber estimation filter with the aid of BeiDou Navigation Satellite System. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 17. doi:10.1177/15501477211004115

Car Ignition System Using Radio Frequency Identification

Mohd Fais Bin Ismail*, Wan Hayati Binti Wan Mohd Husni, Kesendran Thevar A/L Nadarajan

Faculty of Mechanical Engineering (Automotive), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: fais@psmza.edu.my

Abstract:

Purpose of this writing is to produce a device or system for turning on ignition car system using Radio Frequency Identification (RFID). The objective of this system is to ensure that car thieves, cannot turn on the car ignition after the door has been opened. Then can help car owners out of the loss of their car. This system uses a combination method between Radio Frequency Identification (RFID) and Arduino Uno, where the Arduino Uno works as a microcontroller that will be programmed to process input (from Radio Frequency Identification, RFID) and then produce output (to turn on the car). After this system is connected to the car ignition system, the car can only turn on when the Radio Frequency Identification (RFID) that has been programmed with Arduino Uno is used, other than that the car will be not turn on. This car ignition system using Radio Frequency Identification (RFID) system is very useful for car owners, especially cars that use a car ignition system with a car key.

Key words: Radio Frequency Identification, Arduino Uno, car ignition system

1. INTRODUCTION

Nowadays most vehicles have been equipped with high-tech security systems aimed at preventing the occurrence of vehicle loss due to theft. Among them, security system using Fingerprint Scanner and IOT Sadhukhan et.al (2017), Smart Card Microcontroller Devices Loko et.al (2015), GSM Based Devices Ahmed et.al (2018), Facial Recognition Rahmat et.al (2019). This system is officially high cost. However, car theft still managed to steal cars even though they were equipped with the system. Therefore, the purpose of the system using radio frequency identification is to overcome the problem of increasing cases of car theft, especially cars that use keys and car owner that want a security that high function in lower cost. This system uses the concept of a combination of RFID and Arduino Uno. Where, Arduino Uno as microcontroller and RFID as input to activate the car ignition system. Microcontroller serves as the 'brain' that controls the inputs, processes and outputs of an electronic circuit. Arduino Uno can communicate with other devices such as a computer, another Arduino board, or any other types of microcontrollers. Beside that Arduino is able to interact with most electronics components from the subtle little ones such as LEDs, buttons or switches, electric motors, cameras, GPS units, to large and sophisticated components by using intermediate circuits Nurul Fadzilah Hasan et. al (2015).

PROPOSE SYSTEM

Car ignition system using RFID is a project that uses an RFID system to start the vehicle. It can also be used as a switch such as activating the car starter circuit. In this project, the use of RFID system aims to access car ignition system. The project also uses the Arduino Uno

system to receive and send power to the motor starter. The component that will be used in this project are, Radio Frequency Identification (RFID), Arduino Uno, Arduino Uno expansion Shield, Relay, Button Switch, Arduino Power Jack Adapter and Male to Female Wire.

2.1 Arduino Uno

Arduino UNO is an open source microcontroller board based on the ATmega328P microcontroller. Microcontroller and developed by Arduino.cc. The board is equipped with a set of digital and analog input / output (I / O) pins that can be connected to various expansion boards (shields) and other circuits. The board has 14 Digital pins, 6 Analog pins, and can be programmed with an Arduino IDE (Integrated Development Environment) via a type B USB cable. It can be powered by a USB cable or by an external 9 -voltage battery, although it accepts voltages between 7 and 20 volts. It is also similar to the Arduino Nano and Leonardo. The hardware reference design is distributed under the Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 license and is available on the Arduino website. Layout and production files for some hardware versions are also available. “Uno” means one in Italian and was chosen to mark the release of Arduino Software (IDE) 1.0 (“Arduino_Uno,” (2021).

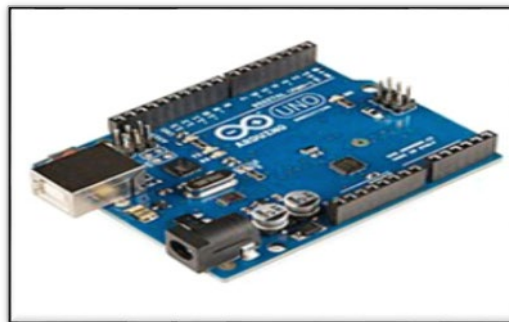


Figure 1: Arduino Uno

2.2 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID system or Radio Frequency Identification is a method of identification using RFID calls. RFID label is a device that can be installed or included in a product for the purpose of identification using radio waves. RFID has information stored electronically and can be read up to several meters. RFID reader system does not require reading code like the system (Barcode). RFID used in this project are the RC522 RFID module based on MFRC522 IC from NXP is one of the most inexpensive RFID options. It usually comes with an RFID card tag and key fob tag having 1KB memory. And best of all, it can write a tag. The RC522 RFID Reader module is designed to create a 13.56MHz electromagnetic field that it uses to communicate with the RFID tags (ISO 14443A standard tags). The reader can communicate with a microcontroller over a 4-pin Serial Peripheral Interface (SPI) with a maximum data rate of 10Mbps. It also supports communication over I2C and UART protocols. The module comes with an interrupt pin. The operating voltage of the module is from 2.5 to 3.3V, but the logic pins are 5-volt tolerant, so it can be easily connected to an Arduino or any 5V logic

microcontroller without using any logic level converter. Figure 1 shows RFID module based on MFRC522 IC from NXP.



Figure 2: RFID module based on MFRC522 IC from NXP

2.3 Arduino I/O Expansion Shield

Arduino shields are boards that will expand the functionalities of your Arduino. The Arduino I/O Expansion Shield provides an easy way to connect sensors, servos and RS485 device to Arduino board. It expands Arduino's Digital I/O and Analog Input Pins with Power and GND. It also provides separate PWM Pins which are compatible with standard servo connector. Another unique feature is that the I/O shield has a built-in RS485 converter which allows Arduino communicating with RS485 devices. The communication socket provides an extremely easy way to plug a wireless module such as APC220 RF module and DF-Bluetooth module. Figure 3.3 shows Arduino I/O Expansion Shield.

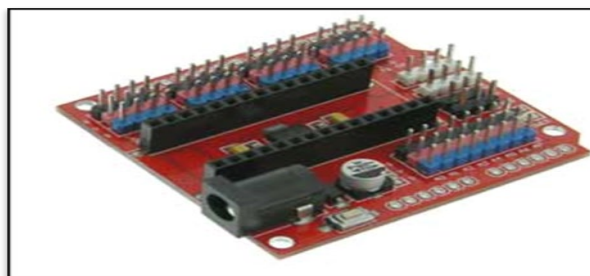


Figure 3: Arduino I/O Expansion Shield

2.4 Relay

The Single Channel Relay Module is a convenient board which can be used to control high voltage, high current load such as motor, solenoid valves, lamps and AC load. It is designed to interface with microcontroller such as Arduino, PIC and etc. The relays terminal (COM, NO and NC) is being brought out with screw terminal. It also comes with a LED to indicate the status of relay. Figure 3.4 shows Single Channel Relay Module 5V.

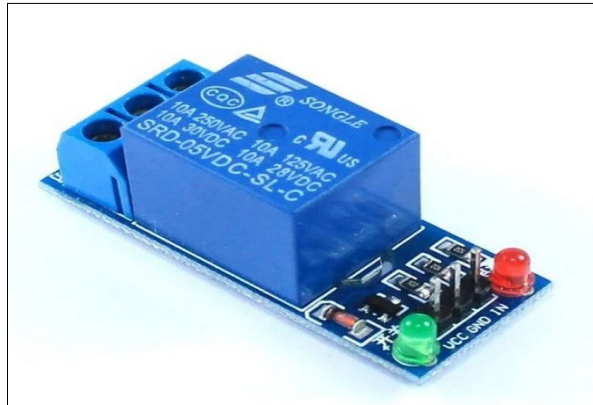


Figure 4: Single Channel Relay Module 5V

3. METHODOLOGY

This methodology is an important element that's seek to explain the method and implementation of project methodology and project design in more detail. It is also description of techniques used in the production of the project. The selection of materials is the most important factor to produce a product or project that has a more fixed use with a minimum cost value and in line with existing products in the market. Material selection is the act of choosing the material best suited to achieve the requirements of a given application.

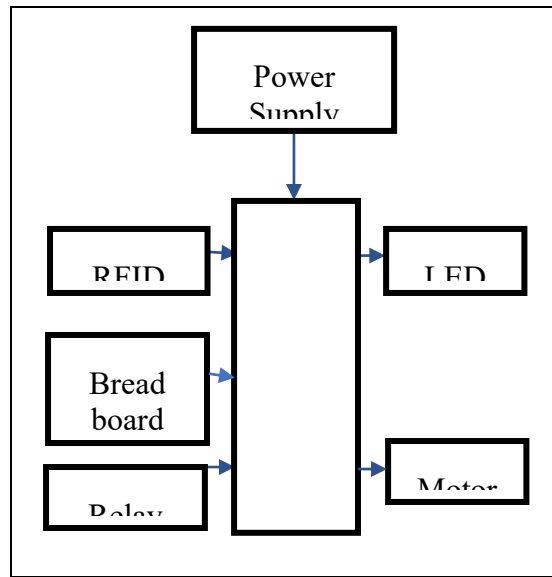


Figure 5: Block diagram of Vehicle Starter Using RFID

Method of design and implementation has been done to connected RFID module and Arduino Uno. Seven component are being used that is RFID, Bread Board, Arduino Uno, Relay, LED, Motor and Power supply. Where three component used as input source and two component used as output source shown as Figure 5. Connection circuit has been developing to establish the link communication between RFID module and the Arduino Uno shown in figure 7. When the correct RFID card has been use the led will turn on and the system will be function. The whole operation had been discussing in flow chart on Figure 6. We can see, the LED and motor only will be function when the identified RFID card that has been program through the system.

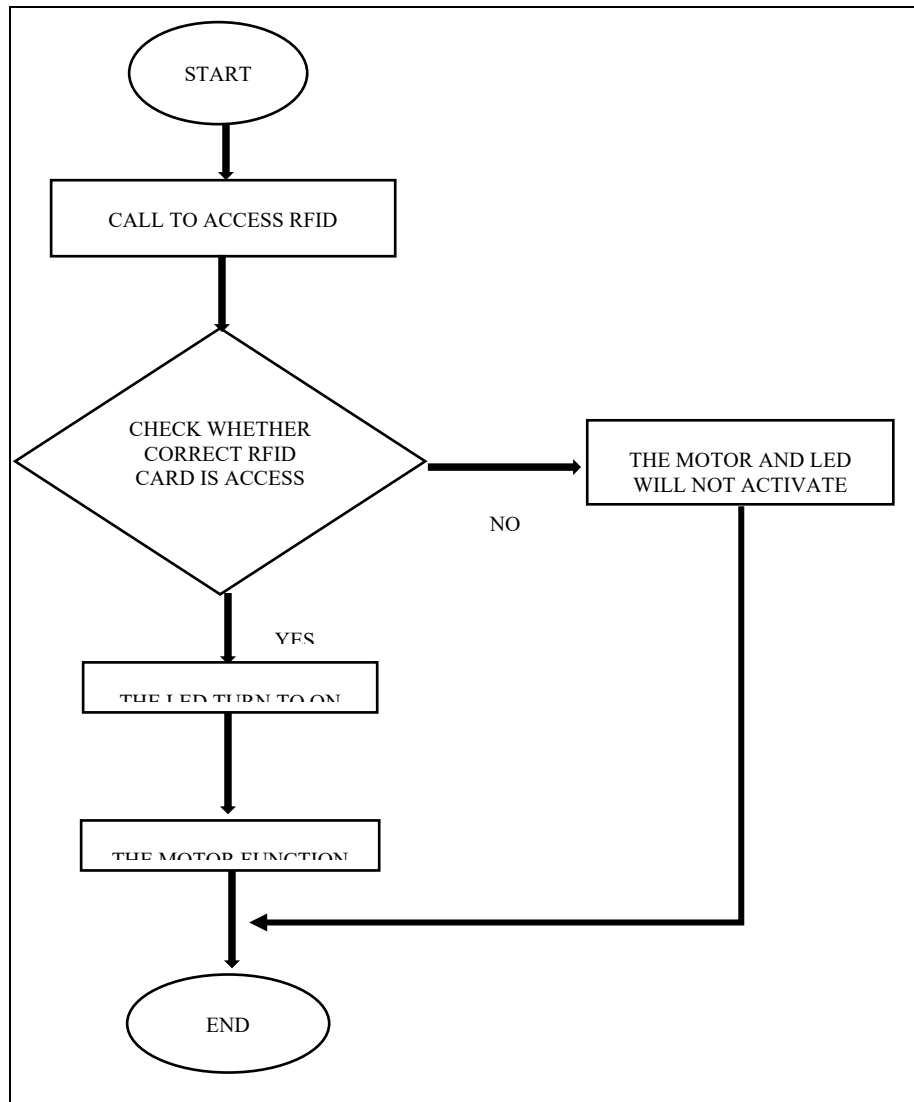


Figure 6: Flow chart of vehicle starter using RFID

4. RESULT AND DISCUSSION

The component has been assembling and initial test has been made to make sure that the system is function or not as shown in Figure 8 and Figure 9. Firstly, when the incorrect identification card place on the system, led will not turn on and the system will shut off. And then the correct identification put on the system, the led turn on and the entire system work perfectly. After initial test was successful, then, complete circuit shown in Figure 10 will be mount on the test car. The test car that was be use are Naza Citra years 2006 that use key to turn on the ignition system.

The complete circuit has been install in car, Figure 11. Normally, when the car owner wants to start the car engine, the key will be twisted to ignite the engine and the car engine will start. But when this system is used, the car owner cannot turn on the car after the key is twisted. This situation is due to the ignition system of the car has been controlled by the RFID and Arduino Uno. When the car key is twisted in the on position, once the correct RFID card is used as shown in Figure 13, then the car engine will start. Same goes when the incorrect RFID card used, the car will not turn on as shown in Figure 12.

RFID based security and access control system is more secure and fast responded as compared to the other system like biometric. The advantage of the RFID system is contactless and works without-line-of-sight. By using Arduino, it is easy to access and works very quickly while burning the code it is like plug and play device. Users can change the function accordingly by using Arduino. It is easier to use and accurate also. Hence this project can be useful for implementation of access control application for tracking system as well as providing the security benefits

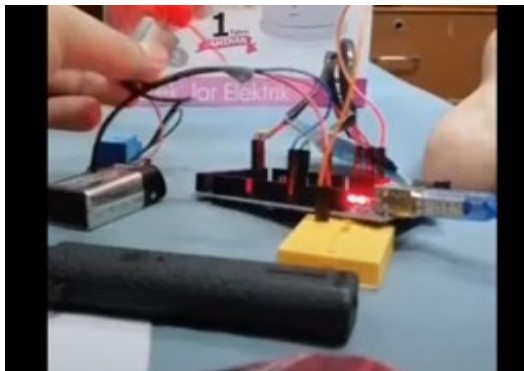


Figure 8: Wrong RFID Card use, LED not function

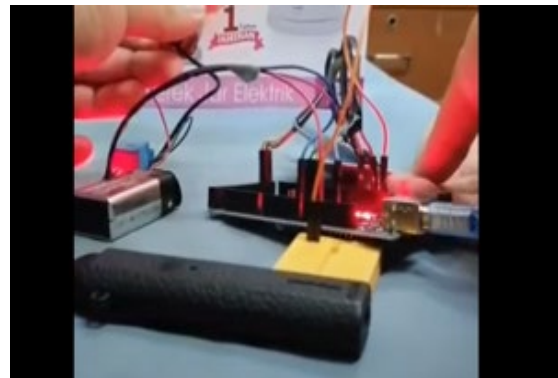


Figure 9: When correct RFID Cardr use, LED will Function

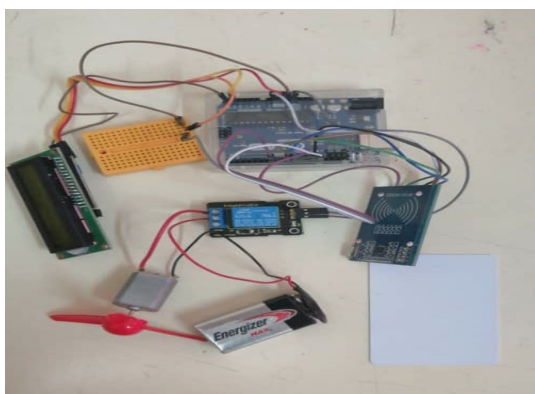


Figure 10: Complete circuit connection project



Figure 11: Complete circuit install in car ignition system



Figure 12: When wrong RFID card attach, the car not turn on



Figure 13: When correct RFID card attach, the car will turn on

5. CONCLUSION

Once car ignition system using RFID was successfully installed and functioned, we found that it helped to make things easier for car users from lost their car. This system is also very meaningful to car owners who want additional security on the car from car thieves at a low cost compared to additional security systems on cars that are already on the market. Every production of a project or design will inevitably have problems that will arise either in terms of function or design. However, all the problems that arise can be overcome to improve the efficiency of the function of this system. From the results of our joint discussions we found that there are some problems involving the inefficiency of this project. Nevertheless, we have made improvements to the vehicle starter using RFID to overcome the problems encountered.

REFERENCES

- Sadhukhan, Sayantam Acharyya, Aritra Prasad, Rajendra (2017). Car Security System using Fingerprint scanner and IOT. *Indian Journal of Science and Technology*, 40 (10), 1-4. [https:// doi.org/10.17485/ijst/2017/v10i40/10985](https://doi.org/10.17485/ijst/2017/v10i40/10985)
- Loko, A. Z Bugaje, A. I Abdullahi, Usman (2015). Microcontroller Based Smart Card Car Security System. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 3(29),150-153, [https:// doi.org/ 10.14445/22315381/ijett-v29p228](https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-v29p228)
- Ahmed, Shakir M Marhoon, Hamzah M Nuri, Osman (2018). Implementation of smart anti-theft car security system based on GSM. *International Journal of Engineering & Technology*, 4(7), 5261-5265. [https:// doi.org/ 10.14419/ijet. v7i4.27765](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.27765)
- Rahmat, R. F. Loi, M. P. Faza, S. Arisandi, D. Budiarto (2019). R. Facial Recognition for Car Security System Using Fisherface Method. *Journal of Physics: Conference Series*,1(1235). [https:// doi.org/ 10.1088/1742-6596/1235/1/012119](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1235/1/012119)

Nurul Fadzilah Hasan, Mohd Ruzaimi Mat Rejab and Nurul Hidayah Sapar (2015),
Implementation of Speech Recognition Home Control System Using Arduino. ARPN
Journal of Engineering and Applied Sciences, 10(23).

Arduino_Uno&oldid. (2021, August 20). In Wikipedia.
[https://en.wikipedia.org/w/index.php?](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino_Uno&oldid=1039731841)
[title=Arduino_Uno&oldid=1039731841](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino_Uno&oldid=1039731841)

Reka Bentuk Telekung Solat Adaptif untuk Individu Berkeperluan Khas

Fara Azeerin Binti A Karim^{1*}, Mohd Soffian Bin Abdul Samat²

¹Fesyen dan Pakaian, Kolej Komuniti Raub, 27600 Raub, Pahang

²Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik, Kolej Komuniti Raub, 27600 Raub, Pahang

***Corresponding author E-mail:** fara_azeerin83@yahoo.com

Abstrak

Terdapat banyak rekaan telekung yang dijual di pasaran tetapi mereka tidak menjual telekung solat yang mempunyai reka bentuk khusus untuk wanita kurang upaya, ini kerana mereka berpendapat bahawa ianya tidak memberi keuntungan berbanding telekung biasa. Reka bentuk yang tidak sesuai untuk wanita kurang upaya berkerusi roda kerana ianya tidak memenuhi ciri-ciri rekaan yang diperlukan dari segi material dan keselesaan. Terdapat permasalahan yang harus dijawab antaranya adalah elemen manakah yang harus dipertimbangkan dalam menghasilkan telekung solat yang dapat memenuhi keperluan dalam telekung solat pengguna kerusi. Penyelidikan ini bertujuan untuk mengenal pasti elemen reka bentuk dan untuk menganalisa keperluan yang perlu dipertimbangkan dalam merancang pakaian solat bagi pengguna kerusi roda. Kajian ini menyumbang dalam penghasilan rekaan telekung solat yang khusus untuk wanita kurang upaya melalui pemilihan elemen reka bentuk seperti seperti fungsi, estetika dan teknikal. Kajian ini mengaplikasikan metodologi kualitatif melalui pemerhatian dan tinjauan untuk mendapatkan maklumat tambahan dalam bentuk analisis tematik. Hasil dapatan mendapati bahawa reka bentuk telekung solat bagi individu berkeperluan khas dapat memenuhi keperluan pemakaian dengan memasukkan elemen keselesaan, pelbagai fungsi, kepraktisan dan ketahanan, disamping untuk mencapai objektif serta untuk memberi kesedaran kepada masyarakat mengenai pentingnya pakaian yang sesuai bagi wanita kurang upaya terutama ketika menunaikan solat mahupun menghadiri aktiviti keagamaan.

Kata Kunci: Telekung solat, kerusi roda, wanita kurang upaya

1. PENGENALAN

Rekaan telekung solat bagi wanita muslim di pasaran direka dengan hanya satu fungsi yang terdiri daripada penutup kepala dan bahagian bawah kaki. Menurut Nur zainun (2021), rekaan telekung kontemporari di Malaysia bercambah dipasaran sebagai cendawan tumbuh selepas hujan. Ada yang mematuhi tuntutan syariat ada yang tidak sepenuhnya. Banyak jenama di pasaran menjual telekung solat, tetapi tidak mengeluarkan telekung solat yang mempunyai reka bentuk khusus untuk wanita kurang upaya terutama yang berkerusi roda. Wanita kurang upaya mempunyai keperluan dalam rekabentuk telekung solat terutama dalam menunaikan solat, ini kerana pergerakan mereka terhad. Individu ini menjalankan aktiviti seharian mereka dengan menggunakan bantuan kerusi roda untuk bergerak.

Berdasarkan kajian priliminari mendapati, terdapat cabaran dan kesukaran bagi wanita kurang upaya menunaikan solat terutama ketika memakai telekung solat. Individu ini memerlukan telekung solat yang lebih selesa dan praktikal. Menurut Kosinski (2019), kebanyakan individu kurang upaya mempunyai bentuk badan yang berbeza dan kebanyakan pakaian yang dijual tidak sesuai dengan sifat fizikal mereka. Pakaian yang tidak sesuai tidak hanya mempengaruhi keselesaan pengguna kerusi roda tetapi juga kesihatan mereka. Walaupun terdapat pendekatan pada reka bentuk pakaian adaptif, ianya harus dilihat dari segi keperluan pakaian tersebut, manakala aspek mobiliti juga harus diberi keutamaan (Wilkinson et al, (2019). Masalah dalam berpakaian yang tidak dapat diselesaikan dapat menyumbang kepada tingkahlaku seseorang menjadikannya sukar untuk menjalani kehidupan seharian. Menurut

Saadiah Ismail (2017), ada berpendapat bahawa kebanyakan wanita normal kurang menitikberatkan jenis fabrik yang digunakan dalam telekung solat. Walaubagaimanapun, wanita kurang upaya memerlukan fabrik atau material yang khusus untuk meningkatkan tahap keselesaan mereka, pakaian tidak hanya tertumpu pada keperluan kepelbagaian fungsi, tetapi juga pada elemen estetika. Menurut Poonia N (2020), pakaian yang direka untuk orang kurang upaya mesti memberi kebebasan yang lebih ketika dipakai, ini kerana pakaian boleh bertindak sebagai perhiasan yang dapat menonjolkan ekspresi diri, gaya dan peribadi si pemakai. Gambar 1 menunjukkan salah seorang responden daripada responden menghadapi masalah dalam memakai telekung solat yang terdapat dipasaran.



Gambar 1: Kajian priliminari menunjukkan responden memakai telekung solat di atas kerusi roda

Tujuan kajian ini adalah untuk merancang telekung solat yang khusus untuk wanita kurang upaya melalui atribut reka bentuk seperti kepelbagaian fungsi, estetika dan teknikal. Kajian ini menyumbang kepada usaha untuk memahami reka bentuk kelestarian dalam mengkaji masalah yang dihadapi oleh pengguna berdasarkan reka bentuk pakaian solat yang terdapat di pasaran. Ia membahas tiga persoalan utama iaitu:

Untuk mengenal pasti elemen atribut yang perlu dipertimbangkan dalam merancang telekung solat bagi individu berkeperluan khas

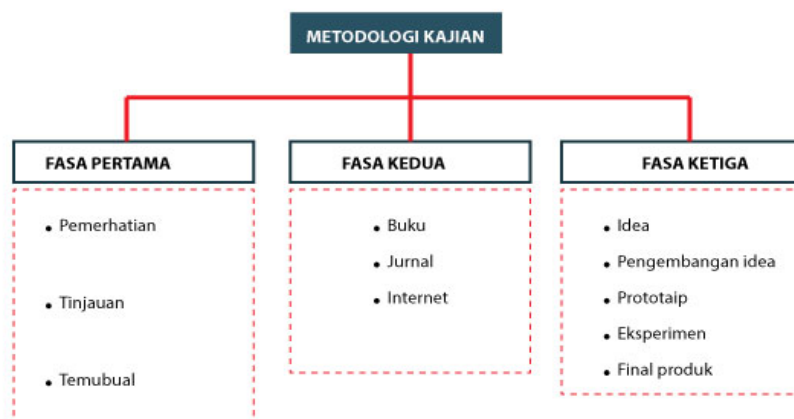
Untuk menganalisis keperluan telekung solat bagi individu berkeperluan khas

Untuk merancang telekung solat adaptif bagi individu berkeperluan khas

2. METODOLOGI KAJIAN

Tujuan kajian ini adalah untuk merancang telekung solat yang sesuai bagi wanita kurang upaya berkerusi roda. Kajian ini bersifat eksplorasi, oleh itu kaedah kualitatif digunakan untuk menganalisis keperluan yang dapat ditafsirkan mengenai telekung solat adaptif. Justeru, ia menggabungkan semua kaedah pengumpulan data yang sesuai dan boleh dipercayai bagi mencapai objektif penyelidikan. Pendekatan utama dalam reka bentuk penyelidikan dan pemilihan kaedah pengumpulan data yang digunakan akan dijelaskan secara terperinci. Terdapat pemahaman mengenai konsep pakaian adaptif dalam telekung solat dari sudut pandang responden.

Reka bentuk penyelidikan kualitatif dengan pendekatan induktif digunakan untuk pengumpulan data. Oleh itu temubual dan pemerhatian mendalam digunakan untuk pengumpulan data kajian. Penyelidik menggunakan kaedah biasa seperti menemubual pakar perubatan, wanita kurang upaya berkerusi roda dan pereka fesyen untuk mengembangkan pemahaman mengenai keperluan atribut. Di samping itu, temubual dan pemerhatian mendalam dengan responden membantu penyelidik memahami keperluan mereka, dan keperluan ini dijadikan kriteria asas untuk reka bentuk telekung solat adaptif. Temu bual dianggap kaedah langsung untuk pengumpulan data. Untuk mengumpulkan data yang komprehensif, satu siri temu bual semi berstruktur dijalankan. Penyelidikan ini berdasarkan kepada analisis kandungan dan bukti untuk menyokong data yang diperolehi. Kaedah lain yang digunakan adalah pemerhatian, yang merupakan kaedah pengumpulan data tidak langsung dalam penyelidikan kualitatif. Ini dilakukan dengan menyatakan keperluan untuk membina hubungan dan pemahaman yang lebih baik mengenai batasan fizikal. Pemerhatian tersebut memfokuskan tingkah laku individu, terutamanya melihat bagaimana mereka memakai dan menanggalkan telekung solat di atas kerusi roda. Melalui pemerhatian ini, setiap kesukaran akan dicatat secara berasingan untuk memastikan bahawa reka bentuk telekung solat dirancang dengan sewajarnya. Senarai pertimbangan umum bagi setiap soalan yang dibangunkan dan telah disusun, antaranya adalah apakah aspek, keperluan dan elemen yang perlu difokuskan dalam merancang telekung solat khusus untuk pengguna kerusi roda.



Carta 1 : Carta alir metodoogi

Kajian ini dibahagikan kepada tiga fasa, yang mengikuti perkembangan linear pengumpulan dan analisis data. Fasa pertama difokuskan sepenuhnya untuk mengumpulkan data mengenai masalah yang dihadapi oleh wanita kurang upaya. Maklumat yang dikumpulkan oleh penyelidik melalui temubual dan pemerhatian mendalam merangkumi jenis batasan fizikal dan keperluan. Fasa kedua adalah fasa merancang dengan menggunakan maklumat yang diperolehi dari fasa pertama untuk membuat lakaran reka bentuk pakaian yang mudah dikendalikan dan sesuai dengan keperluan. Kerjasama tersebut melibatkan sesi interaktif dengan anggota sampel untuk memberi komen mengenai lakaran yang dibuat pada peringkat awal reka bentuk, dan kemudian menyelesaikan reka bentuk lakaran mengikut pilihan mereka.

Fasa ketiga difokuskan pada proses pembuatan telekung solat. Prototaip dihasilkan dan ujian percubaan pemakaian untuk menilai tahap kepelbagaian fungsi, teknikal dan estetika dijalankan keatas responden. Oleh itu, reka bentuk akhir mungkin berbeza dari yang awal idea kerana penyelidik menjalankan eksperimen keatas reka bentuk bagi mencapai kesemua ciri yang diperlukan berdasarkan penemuan dan kajian yang dikumpulkan. Pengkaji menghasilkan prototaip dengan memilih reka bentuk pertama. Prototaip dibangunkan berdasarkan elemen dan ciri-ciri telekung solat untuk wanita kurang upaya. Fasa terakhir adalah penyelidikan berkaitan dengan pengujian reka bentuk telekung solat adaptif dan untuk menilai keberkesannya dari segi kepelbagaian fungsi, teknikal dan estetika melalui temubual dan pemerhatian mendalam.

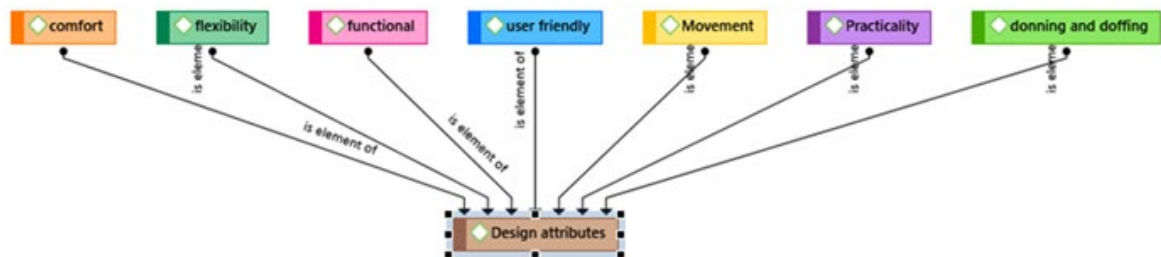
Pengkaji memulakan proses prototaip berdasarkan reka bentuk yang dipilih dari kaedah pengembangan idea, kaedah ini memerlukan prototaip untuk menyelesaikan permasalahan. Reka bentuk akhir mungkin berbeza dari idea awal kerana penyelidik mengeksperimen reka bentuk yang dapat mencapai semua ciri-ciri yang diperlukan berdasarkan penemuan dan kajian yang dikumpulkan. Prototaip ini dikembangkan berdasarkan keperluan atribut telekung solat wanita kurang upaya. Satu prototaip dihasilkan untuk melihat keberkesanan produk akhir mampu mencapai objektif penyelidikan ini.



Gambarajah 2 : Prototaip yang telah dibangunkan berdasarkan elemen dan ciri-ciri telekung solat untuk wanita kurang upaya ke dalam kertas kajian

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Penemuan kajian ini menunjukkan bahawa batasan fizikal tertentu adalah kesukaran yang dihadapi oleh individu berkeperluan khas. Batasan ini mempengaruhi kebebasan semasa memakai telekung solat terutama di atas kerusi roda. Melalui pemerhatian dan temubual mendalam mendapati masalah yang dihadapi oleh wanita kurang upaya adalah berhadapan dengan reka bentuk telekung solat yang menyekat dan tidak memberi kebebasan untuk bergerak terutama di atas kerusi roda. Pengkaji menggunakan teknik merancang bersama mengenal pasti reka bentuk yang perlu dipertimbangkan dalam merancang telekung solat bagi individu berkeperluan khas, dengan menghasilkan telekung solat berdasarkan atribut yang mengikut keperluan dan pilihan wanita kurang upaya. Antara atribut yang dicirikan adalah keselesaan, fleksibiliti, kepelbagaian fungsi, mesra pengguna, memudahkan pergerakan dan mudah dipakai.



Gambarajah 3: Carta lajur analisis tematik mengikut tema

Analisis semua maklumat yang dikumpulkan adalah melalui kaedah kualitatif. Para penyelidik mendapati elemen atribut dalam reka bentuk telekung solat adaptif dapat menghasilkan reka bentuk telekung solat adaptif mengikut keperluan. Produk akhir memenuhi keperluan telekung solat adaptif. Eksperimen secara teknikal dijalankan melalui penggunaan pengikat seperti klip, velcro dan butang magnet. Penggunaan pengikat ini merupakan elemen atribut praktikaliti dalam reka bentuk. Justeru, reka bentuk telekung adaptif ini telah mencapai objektif, iaitu untuk memudahkan pemakaian telekung solat bagi individu berkeperluan khas. Malahan, produk ini dapat meningkatkan kualiti pakaian dan mewujudkan kesamaan agar wanita kurang upaya kelihatan selesa dalam menunaikan solat terutama di atas kerusi roda.



Gambarajah 3: Rekabentuk akhir telekung solat adaptiv untuk wanita kurang upaya.

Telekung solat yang sesuai dan mudah digunakan ini dapat memenuhi keperluan dan kehendak mereka, disamping dapat memotivasi dan meningkatkan tahap keyakinan wanita kurang upaya. Hasil dari rekabentuk ini dapat mencapai tiga (3) atribut rekabentuk iaitu

kepraktisan, fleksibiliti dan ketahanan. Rekabentuk ini dipilih berdasarkan kajian awal dari hasil responden yang mempunyai keperluan untuk pakaian solat untuk perjalanan. Reka bentuknya mesti mempunyai ciri-ciri seperti senang dibawa, ringan dan senang dipakai.

4.KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan telekung solat adaptif untuk individu berkeperluan khas. Hasil keputusan akhir telah mencapai kepuasan pengguna dan mewujudkan persamaan bagi wanita kurang upaya bagi memenuhi keperluan dan kehendak mereka.

Objektif 1

Untuk mengenal pasti reka bentuk yang perlu dipertimbangkan dalam merancang telekung solat bagi individu berkeperluan khas.

Elemen telekung solat bagi individu berkeperluan khas adalah dengan menentukan ciri yang digunakan dalam merancang rekaan. Berdasarkan penemuan penyelidikan, elemen gaya, keselesaan, kegunaan, ukuran, pemakaian, pergerakan, perlindungan dan fabrik perlu diterapkan. Sementara itu, elemen ini dapat meningkatkan praktikaliti, fleksibiliti dan ketahanan produk dalam rekaan. Reka bentuk telekung solat adaptif dapat mengatasi masalah ketidakupayaan pengguna kerusi roda untuk memakainya, ini kerana reka bentuknya diubah suai dan direka berdasarkan keperluan pengguna kerusi roda.

Jadual 1: Reka bentuk telekung solat adaptif

Elemen	Kenyataan
Konsep	Telekung solat adaptif
Warna	Merah jambu dan <i>Tiffany blue</i>
Fabrik	Nilon taffeta dan cotton lycra
Karakteristik	Rekaan hanya satu (1) keping, siluet garis A. Lengan kelawar memudahkan pergerakan. Sesuai untuk travel. Fabrik ringan, tahan kedutan dan kalis air. Tambahan dengan poket welt dan beg untuk memudahkan penyimpanan.
Teknik	Zip, Velcro, magnet and getah elastik

Objektif 2:

Untuk menganalisis keperluan telekung solat bagi individu berkeperluan khas

Dapatan analisa mendapati perancangan reka bentuk telekung solat adaptif adalah untuk meningkatkan kepelbagaian fungsi, praktikaliti, mesra pengguna, mudah dipakai dan memudahkan pergerakan. Dari hasil dapatan temu bual kajian mendapati semua elemen atribut dapat digunakan untuk mereka yang tergolong dalam kumpulan wanita kurang upaya berkerusi roda. Semua elemen yang dipilih akan digabungkan menjadi reka bentuk telekung solat adaptif yang dapat memenuhi keperluan dan kehendak pengguna.

Objektif 3:

Untuk merancang telekung solat adaptif bagi individu berkeperluan khas

Berdasarkan penyelidikan akhir, telekung solat adaptif untuk individu berkeperluan khas dirancang rekaannya berdasarkan elemen atribut yang dipilih. Berdasarkan hasil ujian pos didapati bahawa salah seorang responden berjaya memakai telekung solat adaptif secara duduk di atas kerusi roda, pada asalnya responden ini harus memakai pakaian solat dengan cara berbaring bagi memudahkan proses pemakaian telekung solat. Di sini dapat membuktikan keberkesanan penggunaan telekung solat adaptif bagi individu berkeperluan khas. Keperluan dan keadaan pengguna memainkan peranan penting dalam keseluruhan proses reka bentuk, pembuatan dan ujian pos. Berdasarkan reka bentuk, material, pengikat, teknik, dan pembuatan pola yang inovatif untuk merancang reka bentuk baru dan inovatif yang mampu memberikan keselesaan dan kepraktisan yang lebih baik kepada pengguna. Telekung solat adaptif tertumpu pada tiga domain reka bentuk iaitu fungsi, teknikal dan estetika. Inovasi dalam telekung solat adaptif bukan sahaja dapat digunakan oleh wanita kurang upaya berkerusi roda tetapi juga boleh dipakai oleh semua pengguna.

RUJUKAN

- Kosinski, K. A. (2019). *Design for inclusivity: identifying and overcoming the design and social barriers to adaptive clothing*
- Morris J, (2013) Independent lives “Community cares and disabled people”. London. Palgrave Macmillan
- Oyster, M. L., Smith, I. J., Kirby, R. L., Cooper, T. A., Groah, S. L., & Pedersen, J. P. (2012). Wheelchair skill performance of manual wheelchair users with spinal cord injury. *Topics in spinal cord injury rehabilitation*, 18(2), 138
- Poonia, N. (2020). Adaptive clothing for disabled people.
- Saadiah Ismail. (2017, April 25). Telekung tidak panas di FMBH17. Retrieved June 15, 2020, from <https://www.bharian.com.my/node/275514>
- Wilkinson, C., & Wilkinson, S. (2019). 2 Childhood disability and clothing. *Intersectionality and Difference in Childhood and Youth: Global Perspective*.

Zainun, N., Saidan, S., Mohamad, Z., & Hasim, N. S. (2020). [Telekung Contemporary Skills in The New Millennium Malaysia] Keterampilan Telekung Kontemporari Alaf Baru Di Malaysia. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari*, 21(2), 153-169.

Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk

Roslinda binti Mohd Sidek*, Ahmad Fakhrolrazi bin Othman

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: roslinda@psmza.edu.my.

Abstrak

Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk direka untuk memudahkan pengguna mengenalpasti keberadaan alatan tangan di dalam kotak tersebut. Kebiasaan kotak alatan tangan mudah digunakan oleh sesiapa sahaja tanpa pengetahuan pemilik dan seringkali berlaku kehilangan alatan dari kotak tersebut. Oleh itu, dengan adanya Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk ini, pemilik boleh mengenalpasti alatan yang terkandung di dalam kotak tersebut samada mencukupi atau sebaliknya. Menggunakan lampu kecil sebagai penunjuk samada alatan mencukupi atau sebaliknya dengan dua warna lampu yang berbeza. Selain itu, kotak ini dilengkapi dengan penutup berkunci di mana pengguna perlu memasukkan kekunci rahsia untuk membuka kotak alatan ini bagi menjamin keselamatan peralatan di dalam kotak. Objektif utama projek ini adalah merekabentuk satu kotak simpanan peralatan tangan yang dilengkapi dengan penutup berkunci dan lampu penunjuk bagi menjamin keselamatan peralatan dan memastikan peralatan mencukupi agar dapat melancarkan kerja-kerja yang dilakukan. Projek ini menggunakan Arduino sebagai komponen pemproses, selain komponen lain iaitu terdiri daripada papan kekunci untuk memasukkan kekunci rahsia, solenoid sebagai pengawal buka tutup penutup kotak, *micro limit switch* sebagai pegas alatan dan *indicator light* sebagai penunjuk.

Kata kunci: Kotak, Alatan Tangan, peribadi, penunjuk, kekunci rahsia.

1. PENGENALAN

Kotak peralatan adalah satu kotak yang berfungsi untuk menyimpan dan menyusun peralatan agar mudah dibawa ke mana-mana untuk tujuan kerja-kerja tertentu. Peralatan yang terkandung di dalam kotak tersebut terdiri daripada peralatan penting yang mempunyai fungsinya sendiri. Sekiranya salah satu alatan di dalam kotak tersebut tiada, maka akan menyukarkan kerja-kerja yang mungkin akan melambatkan kerja-kerja atau perlu dihentikan sementara sehingga alatan tersebut diperolehi. Oleh itu, penting bagi menyusun dan menyimpan alatan dengan baik dan selamat agar mudah dicapai dan digunakan.

Seiring dengan masa, semakin ramai yang bekerja dalam bidang pembinaan dan pembaikan yang menggunakan alatan khas yang perlu dibawa bersama-sama untuk melakukan kerja masing-masing. Oleh itu, satu penyeragaman kit alat dipertingkatkan untuk kemudahan pekerja tersebut. Setiap orang memerlukan kotak alatan yang mempunyai peralatannya sendiri di dalamnya. (John James, 2017).

Selain penyeragaman dan penyusunan alat yang rapi di dalam kotak peralatan tangan ini, keselamatan alat juga perlu dititikberatkan bagi melancarkan kerja-kerja yang dilakukan. Oleh itu, setiap kotak alatan peribadi perlu ada ciri-ciri keselamatan. Di awal penemuan kotak keselamatan hanya menggunakan kunci sahaja. Namun, seiring peredaran zaman, beberapa ciri keselamatan digunakan pada kotak keselamatan seperti kata laluan dan cap jari. Pad kekunci dan cap jari adalah akses ke kotak keselamatan dan hanya pemilik sahaja yang boleh mengaktifkannya. Dengan menggunakan ciri keselamatan ini, pemilik akan merasa selamat meninggalkan kotak alatannya (Yohannes, Wisjhnuadji & Arunkumar, 2017).

Kotak alatan peribadi juga boleh dipantau isi kandungannya samada mencukupi atau tidak. Ciri ini diolah dari sistem parkir (meletak kenderaan) pintar yang boleh memantau keberadaan kenderaan di tempat letak kenderaan dengan melihat paparan (Suvarna, Sabiya & Sadaf, 2017). Selain itu juga boleh memantau isi kandungan kotak lengkap atau tidak dengan olahan aplikasi dari sistem pengesan paras air (Pooja, Kusumavathi, Pavithra, Nishmitha & Aishwarya, 2020). Pengesan yang sesuai digunakan boleh terdiri daripada pengesan sesentuh dan suis mikro. Pengesan ini berfungsi mengesan kehadiran atau ketiadaan objek dengan sentuhan atau tidak pada peranti tersebut. Pengesan kemudiannya menghasilkan isyarat keluaran yang boleh digunakan untuk mengawal peralatan atau proses (The Basics of Limit Switches, n.d.).

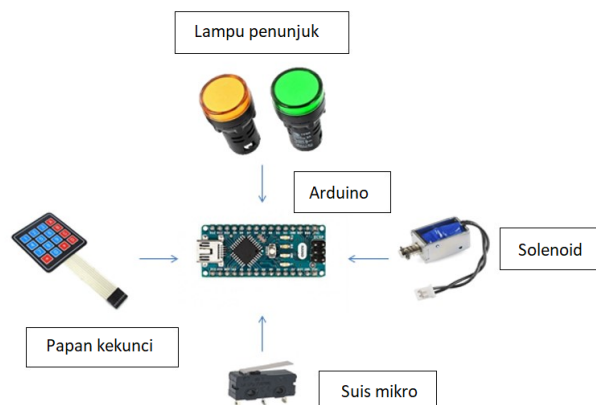
Penyataan Masalah

Mempunyai peralatan tangan sendiri sangat penting untuk melancarkan kerja-kerja tertentu. Situasi ini juga berkait dengan pelajar politeknik amnya dan kepada pelajar Kejuruteraan Elektrik khususnya dalam menjalani aktiviti di bengkel terutama bengkel yang menggunakan peralatan tangan iaitu kerja-kerja di bengkel pendawaian elektrik dan pelaksanaan projek. Masalah yang sering dihadapi oleh pelajar ialah peralatan tangan yang tidak mencukupi yang terpaksa berkongsi akhirnya menyebabkan kerja-kerja bengkel lambat disiapkan kerana kekangan peralatan. Kebanyakan pelajar mempunyai peralatan sendiri yang dibawa di dalam kotak peralatan masing-masing. Namun masih ada masalah yang timbul, antaranya adalah:

2. METODOLOGI

2.1 Rekabentuk Projek

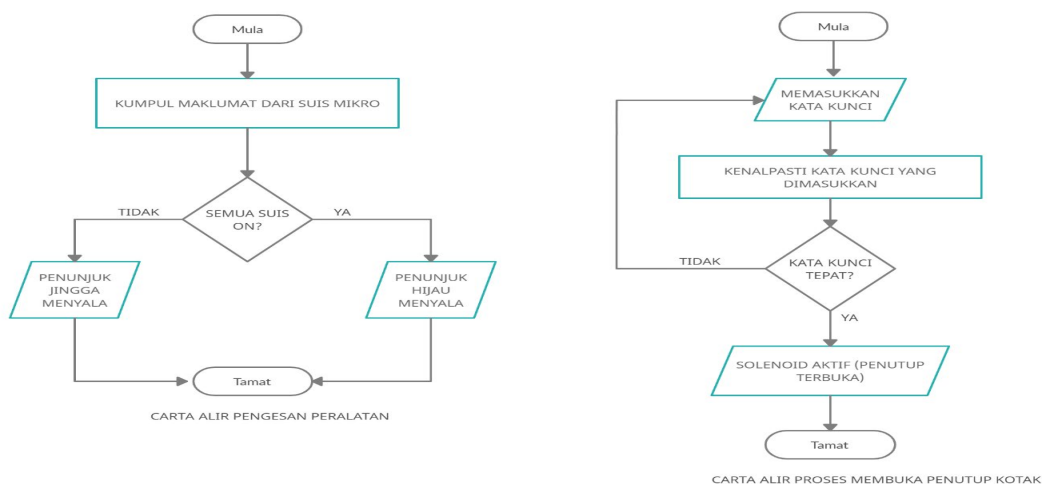
Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk ini menggunakan kotak alatan tangan yang berada di pasaran. Ia dipertingkatkan dengan menambah papan kekunci untuk memasukkan kekunci rahsia bagi membuka penutup kotak yang dipasang solenoid padanya sebagai komponen kawalan buka tutup kotak ini. Kotak ini juga dipertingkatkan dengan meletakkan beberapa suis mikro mengikut bilangan alatan sebagai pengesan alatan di dalam kotak seterusnya dipaparkan pada lampu penunjuk yang terdiri daripada dua jenis penunjuk mewakili dua keadaan iaitu alatan mencukupi atau sebaliknya. Komponen-komponen ini digambarkan di Rajah 1.



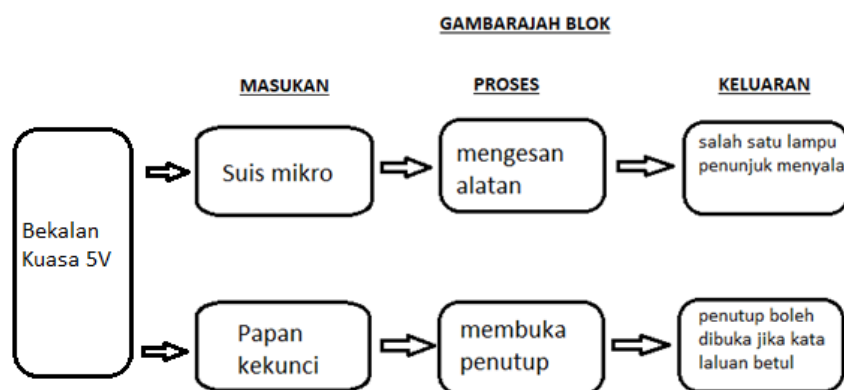
Rajah 1: Komponen utama

2.2 Pembangunan dan Pengoperasian Litar

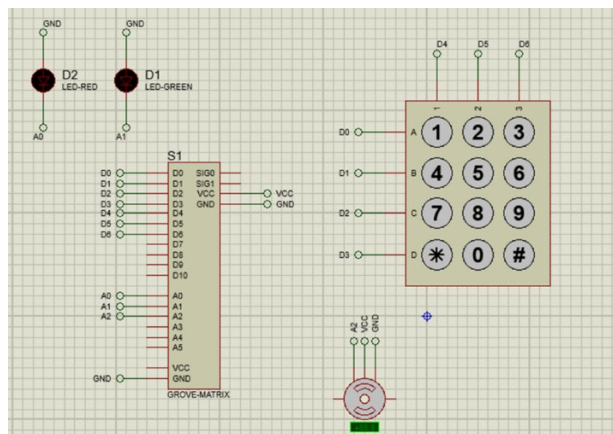
Kedua-dua fungsi litar yang dipasang iaitu litar pengesan alatan dan litar kekunci diproses menggunakan Arduino. Proses ini digambarkan di Carta alir di Rajah 2, gambar rajah blok di Rajah 3 dan binaan litar skematik di Rajah 4.



Rajah 2: Carta alir operasi litar.



Rajah 3: Gambarajah blok operasi litar.

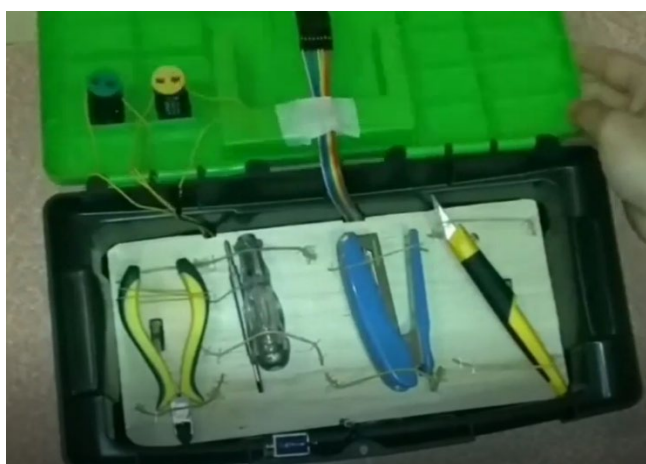


Rajah 4: Litar skematik

3. ANALISA DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Rajah 5 menunjukkan pandangan di dalam Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk. Litar elektronik di tempatkan di bahagian bawah tempat letak peralatan. Didapati kesemua peralatan yang diletakkan mencukupi seperti yang ditetapkan. Semua suis mikro mengesan alatan padanya. Apabila kotak ditutup seperti di Rajah 6, penunjuk berwarna hijau menyala menandakan alatan di dalam kotak mencukupi.

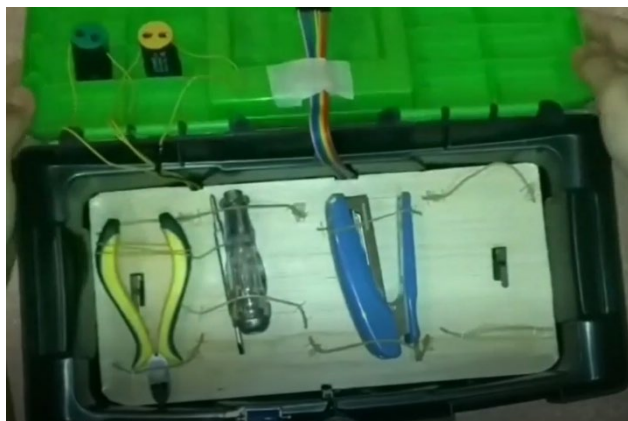
Rajah 7 menunjukkan satu suis mikro tidak mengesan peralatan di atasnya. Apabila kotak ditutup seperti di Rajah 8, penunjuk berwarna jingga menyala menandakan sekurang-kurangnya satu alatan tiada di dalam kotak. Ini memberi isyarat kepada pemilik untuk mendapatkan alatan tersebut samada mencari atau menggantikan dengan alatan yang baru agar dapat digunakan untuk kerja-kerja yang akan datang.



Rajah 5: Keadaan semua alatan mencukupi



Rajah 6: Penunjuk hijau menyala



Rajah 7: Keadaan satu alatan tiada



Rajah 8: Penunjuk jingga menyala

Jadual 1 menunjukkan konfigurasi kes fungsi keseluruhan bagi Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk. Terdapat tiga bentuk keluaran yang melibatkan proses dari dua litar iaitu litar kunci yang menghasilkan keluaran pada solenoid. Manakala litar pengesan menghasilkan dua bentuk keluaran pada penunjuk dalam keadaan dan masa yang berlainan.

Jadual 1: Konfigurasi kes

Kes	Keluaran	Keadaan	Tindakan	Penerangan
1	Solenoid	ON	Penutup kotak boleh dibuka	Apabila kunci rahsia betul
2	Penunjuk hijau	ON	Semua suis mikro dihidupkan	Didapati semua alatan mencukupi
3	Penunjuk jingga	ON	Sekurang-kurangnya satu suis mikro tidak dihidupkan	Sekurang-kurangnya satu alatan tiada

4. KESIMPULAN

Penghasilan Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk ini sangat sesuai bagi melancarkan proses pembelajaran pelajar Kejuruteraan Elektrik khususnya semasa menghadiri bengkel amali seperti amali pendawaian elektrik dan proses pelaksanaan projek yang memerlukan peralatan tangan khas. Selain dapat mengelakkan kehilangan alatan masing-masing dari diambil oleh orang lain tanpa pengetahuan pemilik, ia juga dapat menjadikan pemilik lebih peka tentang keberadaan alatan di dalam kotak dengan memastikan peralatan mencukupi agar memudahkan dan melancarkan kerja-kerja tertentu. Sebagai penambahbaikan kepada fungsi kotak alatan tangan ini, juga boleh dipertingkatkan dengan penunjuk atau paparan jenis-jenis peralatan yang terdapat di dalam kotak tersebut sebagai makluman terus kepada pemilik berkenaan jenis peralatan yang tidak mencukupi tanpa membuka kotak.

PENGHARGAAN

Setinggi terima kasih kepada semua pensyarah dan pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin yang terlibat dalam menghasilkan projek Kotak Alatan Tangan Peribadi Berpenunjuk ini. Segala kerjasama yang diberikan amat dihargai.

RUJUKAN

- John James (2017). *A Short History of Toolboxes*. Retrieved from <https://choosetoolbox.com/short-history-tool-boxes/>
- Yohannes Yahya, TW Wisjhnuadji, Arunkumar N (2017). Automatic Safe Deposit Box Security Using Arduino Uno. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*.
- Suvarna Nandyal, Sabiya Sultana, Sadaf Anjum (2017). Smart Car Parking System Using Arduino UNO. *International Journal of Computer Applications* (0975 – 8887).

Ms. Pooja K, Ms. Kusumavathi, Ms. Pavithra, Ms. Nishmitha, Prof Aishwarya D Shetty (2020). Automatic Water Level Indicator and Controller Using Arduino. International Research Journal of Engineering and technology (IRJET).

The Basics of Limit Switches. (n.d.). Retrieved from https://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@electrical/documents/content/pct_1549250.pdf

Penapis Air Karbon Aktif Tongkol Jagung

Rahayu Mhd Adnan^{*}, Mohamad Khairi Mat Yaacob

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** rahayu@psmza.edu.my

Abstract

Terdapat pelbagai kajian kualiti air yang telah dijalankan dengan menggunakan bahan semulajadi sebagai medium utama dalam penapis air. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan karbon aktif daripada tongkol jagung sebagai bahan utama. Dalam kajian ini, tongkol jagung dibakar pada suhu 110 ° C selama 8 jam dan kemudian ianya diaktifkan dengan merendamkan di dalam larutan Kalsium Klorida (CaCl₂) selama 24 jam. Setelah itu, karbon aktif tongkol tersebut digunakan sebagai medium di dalam penapis air yang mana penapis air tersebut terdiri daripada lapisan medium seperti batu kelikir, pasir kasar dan pasir halus, loofah dengan ketebalan 4 cm bagi setiap lapisan. Sampel air yang digunakan adalah air telaga yang telah dianalisa sebelum dan selepas proses penapisan. Sampel air telaga diuji dengan pelbagai parameter iaitu pH, kekeruhan, warna, kandungan besi, jumlah koliform dan juga E. coli . Data ujikaji yang telah diperolehi selepas proses penapisan bagi bacaan pH adalah 7.20 dan ianya berada dalam Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for drinking Water Quality*) iaitu 6.5 - 9.0. Bagi ujikaji kekeruhan, nilai bacaan adalah 25.5 NTU. Nilai warna 475 Hazen/Pt-Co yang melebihi nilai piawaian bagi air mentah iaitu 0.3. Hasil daripada analisa didapati jumlah kandungan besi sebanyak 1.17mg/L, nilai jumlah koliform adalah 2419 MPN/100 dan nilai E. coli dengan 63.5 MPN/100 ml . Secara keseluruhan, hasil kajian ini mendapati bahawa sampel air telaga adalah tidak memenuhi piawaian yang telah ditetapkan untuk kegunaan domestik dan ianya perlu dirawat sebelum digunakan.

Key Words: tongkol jagung; karbon aktif; penapis air; parameter; piawaian; domestik

1. PENGENALAN

Air merupakan keperluan terpenting dalam kehidupan manusia. Dua pertiga daripada permukaan bumi diliputi oleh tanah. Lebih kurang 70 peratus dari jisim bumi adalah terdiri daripada air, 97 peratus daripadanya ialah air masin dan 3 peratus merupakan air tawar (Adsukin et al., 2020). Sumber air akan semakin berkurangan akibat daripada permintaan meningkat yang dipengaruhi oleh pertambahan populasi. Menurut Musa et al., (2010), permintaan air meningkat sebanyak 12% di Semenanjung Malaysia sahaja tidak termasuk Sabah dan Sarawak dan peratusan ini dijangka akan meningkat dari semasa ke semasa selari dengan kadar pertambahan populasi di sesuatu kawasan. Walaupun hampir keseluruhan negeri mendapat bekalan air paip dari kerajaan namun begitu masih terdapat segelintir rakyat terutama di pedalaman yang menggunakan air bawah tanah sebagai salah satu medium untuk mendapatkan sumber bekalan air untuk kegunaan seharian seperti memasak, minum dan mandi.

Air bawah tanah adalah air yang terdapat di bawah permukaan tanah yang terhasil daripada penyerapan air hujan dan air permukaan tanah ke dalam lapisan tanah melalui liang-liang tanah. Air bawah tanah adalah sumber air yang paling bersih dan mempunyai tahap mineral yang tinggi mengikut lapisan akuifer. Lapisan akuifer boleh dikaitkan dengan empat kumpulan batuan iaitu enapan alluvium, batu kapur, batuan sedimen dan vulkanik serta batuan granit (Dr Mohd Rozi Umor, 2020). Menurut Abraham et. al., (2001), air bawah

tanah hanya boleh digunakan sekiranya jumlah kepekatan parameternya adalah bersesuaian dan dalam kualiti yang dibenarkan.

Pencemaran yang berlaku di bawah tanah lazimnya diakibatkan oleh kemasukan bahan pencemar ke dalam lapisan tanah melalui liang-liang tanah. Terdapat pelbagai faktor yang menyebabkan berlakunya masalah ini antaranya ialah daripada penyusupan baja dari sektor pertanian, bahan sisa buangan industri dari perkilangan dan lain-lain yang masuk ke dalam tanah melalui penyusupan bersama air hujan (Shirazi et.al, 2015). Kehadiran bahan pencemar ke dalam sumber air tanah boleh menyebabkan berlakunya kekeruhan dalam air. Kekeruhan ini berlaku disebabkan oleh kehadiran bahan-bahan terampai di dalam air. Bahan-bahan terampai ini akan membalikkan cahaya yang disuluhkan ke arah air berkenaan yang menyebabkan air tersebut kelihatan keruh. Antara bahan terampai yang menyebabkan kekeruhan termasuklah bahan organik dan bahan bukan organik serta kehadiran organisma terampai di dalam air seperti plankton (Hadi, 2013).

Arang aktif atau karbon aktif merupakan bahan berliang yang dibuat dengan pengaktifan bahan karbon seperti arang oleh wap atau gas karbon dioksida untuk membentuk liang mikro di permukaan yang akan memberikan ciri penyerapan yang tinggi dan ianya digunakan secara meluas sebagai medium penapis air dan udara (Shimada, 1999). Karbon aktif merupakan salah satu teknologi rawatan air paling berkesan tetapi memerlukan modal yang tinggi kerana ianya berupaya untuk menyingkirkan pelbagai jenis sebatian yang wujud di dalam cecair sehingga kepada sebatian yang hampir tidak dapat dikesan (Peng Li et al., 2015). Menurut March H. & Francisco R.R. (2006), di dalam kajiannya menyatakan karbon aktif dapat menghilangkan Jumlah Pepejal Terampai (TSS) dan Permintaan Oksigen Biologi (BOD) dengan berkesan melebihi 99% hingga 1 mg/l dan juga mampu meningkatkan rasa dan bau air minuman.

Tongkol jagung yang terdiri daripada selulosa (41%), hemiselulosa (36%), lignin (6%) dan sebatian lain yang biasa terdapat pada tumbuhan. Dengan berdasarkan kepada komposisi selulosa dan hemiselulosa yang cukup besar, tongkol jagung dianggap sangat berpotensi digunakan sebagai arang aktif (Siti M. & Rr. Mustika P.A 2015). Tongkol jagung yang selama ini hanya dijadikan sebagai bahan makanan ternakan, bahan bakar atau dibuang begitu sahaja kini boleh dijadikan sebagai utama dalam pembuatan arang aktif. Dengan itu ia secara tidak langsung menjadikan tongkol jagung sebagai produk yang bernilai dan memberi manfaat kepada masyarakat serta membantu mengurangkan penjejakan sisa sampah pepejal.

Penyataan Masalah

Kegiatan aktiviti guna tanah menjadi faktor utama penurunan kualiti air bawah termasuklah daripada sisa kumbahan dari sistem sanitasi yang tidak baik, peresapan racun serangga dan baja dari sektor pertanian pertanian dan juga dari sistem perparitan yang kurang baik (Chauhan S. et.al., 2015). Bahan- bahan pencemar ini akan masuk ke dalam tanah dan seterusnya memasuki aliran air bawah tanah atau pun akan masuk ke dalam sumber air telaga. Keadaan ini memberikan kesan buruk kepada kesihatan pengguna. Menurut Chandrakala B.J et. al., (2017), setiap tahun 1.8 juta orang meninggal akibat penyakit cirit-birit disebabkan oleh bekalan air yang tidak selamat. Justeru kajian ini dijalankan oleh penulis untuk mengkaji parameter sampel air telaga mengikut Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for Drinking Water Quality*) seperti yang telah disyorkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM).

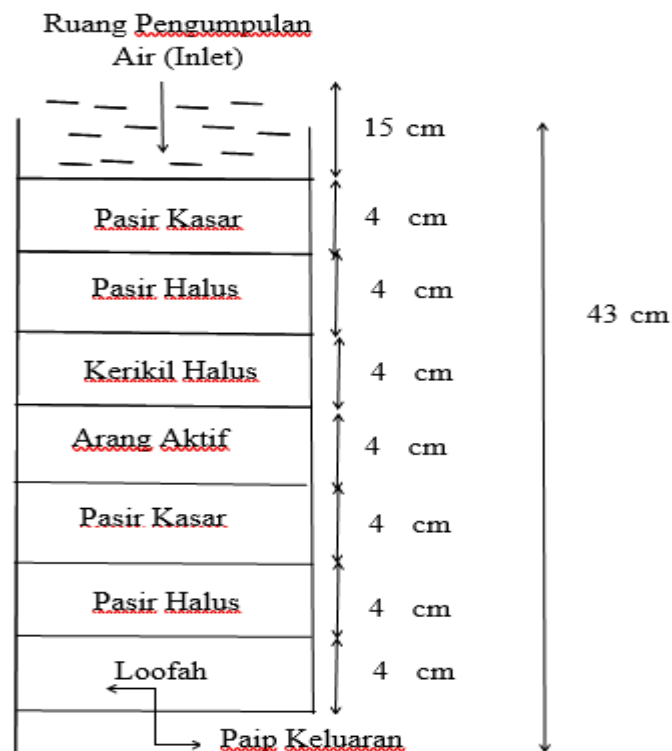
Merekabentuk satu penapis yang mesra alam dengan menggunakan karbo atau arang aktif dari tongkol jagung sebagai medium utama. Menguji sampel air sebelum dan selepas ditapis bagi mendapat perbezaan nilai parameter seperti pH, kekeruhan, warna, jumlah kandungan besi, jumlah koliform dan juga E. coli dengan membandingkannya dengan nilai Piawaian Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for Drinking Water Quality*).

2. BAHAN DAN KAEDAH

2.1 Bahan dan rekabentuk penapis air

Bagi kajian ini, penapis yang berbentuk segiempat direka bentuk menggunakan bahan plastik perspex dengan ketebalan 3 mm seperti dalam Rajah 1 dengan dimensi berikut.

Panjang = 43 cm, Dimensi penapis secara keseluruhan = 15 x 15 (segiempat sama), Ketebalan media penapis = 15 cm lebar, 4 cm tinggi, Ruang pengumpulan air (inlet) = 15 cm lebar, 15 cm tinggi



Rajah 1: Gambarajah Penapis Air

Air yang terkumpul akan disalurkan keluar melalui saluran getah yang berada di bawah penapis. Dalam model reka bentuk yang dibuat, air sampel telaga akan disalurkan masuk ke dalam penapis air melalui saluran paip masukan berdiameter 4 mm yang terdapat di bahagian atas penapis air. Di dalam penapis air tersebut terdapat pelbagai media penyerap yang berbeza dengan ketebalan 28 cm, dengan ketebalan 4 cm bagi setiap jenis media penyerap

dimasukkan ke dalam penapis air tersebut. Selepas berlakunya proses penapisan, air yang disaring akan dikeluarkan daripada penapis melalui salur paip keluaran yang berdiameter 4 mm juga. Air yang ditapis akan diuji untuk paramater seperti pH, kekeruhan, warna, kandungan besi, jumlah kolifom dan juga E. coli .

2.2 Bahan Medium Penapis Air

Bahan-bahan medium penapis air yang digunakan adalah seperti Jadual 1 di bawah.

Jadual 1: Bahan Medium Penapis Air

Bahan	Spesifikasi
Tongkol Jagung	Berbentuk lurus membujur
Batu Kerikil	Melempi saiz ayakan 40 mm dan tertahan pada saiz ayakan 200mm.
Pasir	Melempi saiz ayakan 4.75 mm dan yang tertahan pada saiz ayakan 600µmm.
Loofah	Ketebalan 2 cm

Kaedah Mengaktifkan Tongkol Jagung

Tongkol jagung yang diperolehi dibersihkan dengan menggunakan air panas dan kemudian dikeringkan di bawah cahaya matahari untuk 2 hingga 3 hari. Setelah itu, tongkol jagung tersebut dibakar di dalam ketuhar dengan suhu 110⁰ C selama 8 jam. Tongkol jagung yang telah menjadi arang akan direndam ke dalam larutan kalsium klorida selama 24 jam. Seterusnya, arang tersebut dibakar semula di dalam ketuhar dengan suhu 110⁰ C selama 4 jam untuk mengaktifkannya. Setelah itu, arang tersebut dihancurkan sehingga menjadi serbuk dan dijemur di bawah cahaya matahari untuk memastikan ianya benar-benar kering. Kemudian, arang aktif tersebut dimasukkan ke dalam penapis bersama-sama dengan bahan medium penapis yang lain.

3. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Keputusan Kajian

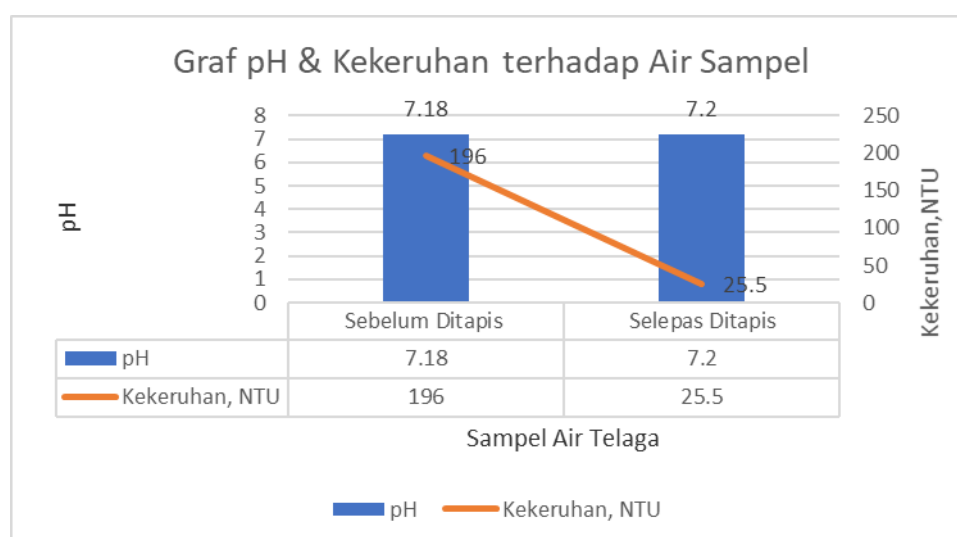
Data analisa data yang telah diperolehi ujikaji bagi setiap parameter yang dibandingkan dengan Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for Drinking Water Quality*) seperti yang telah disyorkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). Keputusan ujikaji bagi sampel air telaga adalah seperti Jadual 2 di bawah:

Jadual 2: Keputusan Ujikaji ke atas Sampel Air Telaga

Parameter	Sampel Sebelum Ditapis	Sampel Setelah Ditapis	Piawaian Yang Dibenarkan (KKM)
pH	7.18	7.20	6.5-9.0
Kekeruhan (NTU)	196	25.5	5.0
Jumlah Besi (mg/l)	11.25	1.17	0.3
Warna (Hazen/Pt-Co)	1520	4.75	15
E. coli (MPN/100 ml)	24.7	63.2	Absent
Jumlah Kolifom (MPN/100 ml)	2419	2419	Absent

3.1.1 pH

Daripada Graf 1 di bawah keputusan ujikaji pH bagi sampel air telaga sebelum proses penapisan dijalankan adalah 7.18 manakala selepas proses penapisan adalah 7.20. Dengan ini, didapati bahawa arang aktif tongkol jagung yang digunakan telah meningkatkan nilai pH air sampel telaga sebanyak 0.02. Namun begitu, dengan merujuk kepada Jadual 2, sampel air telaga berada di dalam lingkungan nilai pH yang dibenarkan oleh Piawaian Kualiti air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM 6.5-9.0.



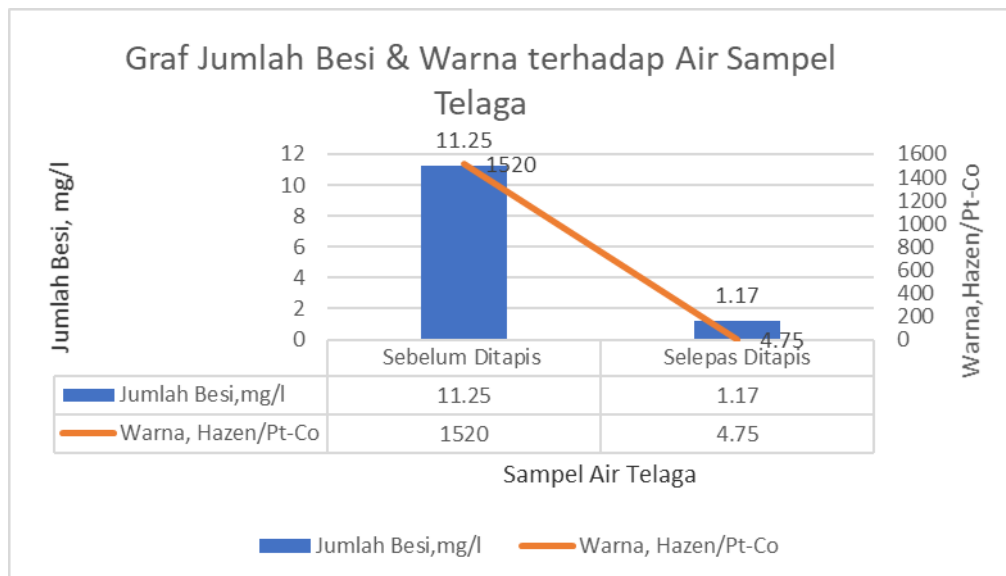
Graf 1: Graf pH dan kekeruhan bagi sampel air telaga

3.1.2 Kekeruhan

Daripada Graf 1 di atas ia menunjukkan nilai bacaan kekeruhan bagi air telaga sebelum proses penapisan adalah 196 NTU dan selepas proses penapisan air nilainya berkurang kepada 25.5 NTU. Perbandingan nilai bacaan tersebut menunjukkan berlaku pengurangan nilai kekeruhan yang sangat tinggi iaitu sebanyak 170.5 NTU. Ini menunjukkan arang aktif tongkol jagung mengurangkan kekeruhan yang terdapat di dalam sampel air telaga. Namun begitu, nilai kekeruhan yang dicapai dalam ujikaji tersebut adalah tidak memenuhi kehendak Piawaian Kualiti air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM iaitu 5.0 NTU.

3.1.3 Jumlah Besi

Dengan berdasarkan kepada Graf 2, didapati bacaan awal jumlah kandungan besi bagi air telaga adalah 11.25 mg/l dan nilai bacaan jumlah kandungan besi setelah berlakunya proses penapisan adalah 1.17 mg/l. Daripada nilai bacaan tersebut, didapati arang tongkol jagung telah mengurangkan jumlah besi dalam sampel air telaga sebanyak 10.08 mg/l. Walaupun berlaku pengurangan kandungan jumlah besi dalam sampel air ianya masih tidak memenuhi kehendak Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM iaitu 0.3 mg/l seperti yang terdapat dalam Jadual 2.



Graf 2: Graf Jumlah besi dan warna bagi sampel air telaga

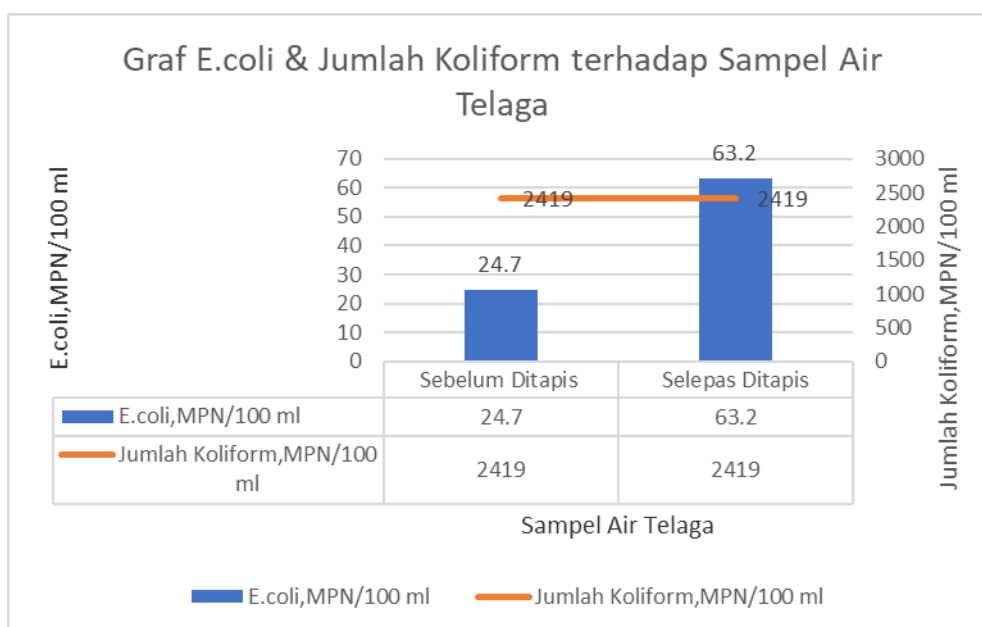
3.1.4 Warna

Berdasarkan kepada data yang terdapat pada Graf 2 juga, didapati bagi nilai warna sebelum proses penapisan adalah 1520 Hazen/Pt-Co dan bacaan warna setelah menjalani proses penapisan ialah 4.75 Hazen/Pt-Co. Daripada tersebut didapati berlaku pengurangan nilai bagi warna sebanyak 1515.25 Hazen/Pt-Co. Merujuk kepada kepada nilai tersebut, didapati arang

tongkol jagung dapat mengurangkan nilai bacaan bagi warna. Nilai warna yang diperolehi adalah memenuhi keperluan Piawaian Kualiti air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM iaitu 15 Hazen/Pt-Co.

3.1.5 Escherichia coli (E. coli)

Dengan merujuk kepada Graf 3, didapati bacaan awal nilai E. coli sebelum penapisan adalah 24.7 MPN/100 ml dan selepas berlakunya proses penapisan adalah 63.2 MPN/100 ml. Ini jelas menunjukkan penggunaan arang tongkol jagung telah meningkatkan kandungan E. coli di dalam sampel air telaga. Nilai yang diperolehi ini tidak memenuhi Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM kerana di dalam sumber air minuman seharusnya tidak wujud kehadiran E. coli.



Graf 3: Graf E. coli dan jumlah koliform bagi sampel air telaga

3.1.6 Jumlah Koliform

Merujuk kepada Graf 3 pada di atas, didapati nilai kandungan koliform sebelum dan selepas proses penapisan dijalankan adalah sama iaitu 2419 MPN/100 ml. Dengan ini ianya jelas menunjukkan bahawa arang aktif tongkol jagung tidak berupaya untuk menyerap kandungan jumlah koliform yang wujud di dalam sampel air telaga tersebut. Daripada data tersebut, dari segi jumlah koliform adalah tidak memenuhi Piawaian Kualiti Air Minum Kebangsaan yang dibenarkan oleh KKM kerana jumlah koliform sepatutnya tidak hadir dalam sumber air minuman.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan kepada objektif yang telah dinyatakan. Objektif utama iaitu merekabentuk satu penapis yang mesra alam dengan menggunakan arang aktif dari tongkol jagung sebagai medium utama telah berjaya dicapai dengan penghasilan model penapis tersebut.

Selain itu, bagi objektif kedua menguji sampel air sebelum dan selepas ditapis bagi mendapat perbezaan nilai parameter seperti pH, kekeruhan, warna, kandungan besi, jumlah koliform dan juga E. coli dengan membandingkannya dengan nilai Piawaian Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for Drinking Water Quality*) juga tercapai. Namun begitu data bagi parameter yang dikaji adalah tidak memenuhi nilai Piawaian Air Minum Kebangsaan (*The National Standard for Drinking Water Quality*).

Justeru, sampel air telaga tersebut perlu diberikan rawatan yang selanjutnya sebelum ianya boleh digunakan untuk keperluan domestik.

PENGHARGAAN

Setinggi terima kasih kepada semua pensyarah di Jabatan Kejuruteraan Awam dan pelajar Projek 2, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, kakitangan Veolia Water (Dungun) Sdn. Bhd serta orang- perseorangan yang terlibat dalam menjayakan kajian ini. Segala kerjasama yang diberikan amat dihargai.

RUJUKAN

- Abraham, T., John, T. and Richard, D. (2001), *Development of a GIS Based Urban Groundwater Recharge Pollutant Flux Model*. School of Earth Sciences, University of Birmingham, United Kingdom.
- Adsukin, R.J., Shern, Y.Z., Keong, J.C.C. et. al. (2010). Pencemaran Air. Retrieved June 25, 2021, from <http://bmpengurusankumpulan15.blogspot.com/2010/08/alam-sekitar-pencemaran-air.html>
- Chandrakala B.J. et. al. (2017). Purification of Water Using Low Cost Adsorbents-Fly Ash and Activated Carbon. *Journal of IJSART- Volume 3 Issue 6 - June 2017*, 1-3
- Chauhan S. et. al. (2015). Purification of Drinking Water With Application of Natural Extracts. *Journal of Global Bioscience*. 4(1), 1861-1866
- Dr. Mohd Rozi Umor (2020). Air bawah tanah boleh jadi sumber bekalan alternatif. Retrieved Mei, 2021 from <https://www.bharian.com.my/rencana/lain-lain/2020/10/745199/air-bawah-tanah-boleh-jadi-sumber-bekalan-alternatif>
- Hadi, F. (2013). *Kajian Literatur Proses Rawatan Bekalan*. Retrieve from <http://fadhlanhadi.blogspot.com/2013/01/kajian-literatur-proses-rawatan-bekalan.html>
- Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi Alam Sekitar dan Perubahan Iklim (MESTEC) (2019) *Standard dan Indeks Kualiti Air Tanah Malaysia Edisi 2019*. Retrieved

- from <https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2019/04/Standard-Air-Tanah-01.pdf>
- March, H. & Francisco R.R. (2006), Activated Carbon. Elsevier Ltd. Great Britain. Pp. 425-428)
- Musa, S., Zakaria, N. A., Lai, S. H. (2010). Pengekstrakan Air Bawah Tanah Sumber Bekalan Setempat. Persidangan Kebangsaan Hidrologi Alum Sekitar. Batu Pahat, Malaysia:Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 8 (1): 1 -8.
- Shimada, M., Hamabe, H., Iida, T. et al. (1999). The Properties of Activated Carbon Made from Waste Newsprint Paper. Journal of Porous Materials 6, 191–196
<https://doi.org/10.1023/A:1009671711925>
- Shirazi, S.M., Adham, M.I., Zardari, N.H.et. al. (2015). Groundwater quality and hydrogeological characteristics of Malacca state in Malaysia. Journal of Water and Land Development 24, 1-3
- Siong Y.K., Idris, J. et al. (2013). Performance of Activated Carbon in Water Filters. Universiti Teknolgi Malaysia, Malaysia.

Design And Development Of Drift Trike

**Ahmad Razif Bin Abdul Hamid*, Muhammad Faiz Bin Jansar,
Che Ku Ihsan Bin Che Ku Abdul Satar**

Department of Mechanical Engineering, Politeknik Muadzam Shah, 26700 Muadzam Shah, Pahang

*Corresponding author E-mail: razif@pms.edu.my

Abstract

Drift trike was inspired by the design of a tricycle that was invented as a recreational cart or vehicle for children. A drift trike had been designed and fabricated as a machine to enable sliding movement by using an appropriate engine which brings to a new motoring leisure. In the drift trike development, consideration of the design and fabrication is important to ensure the trike can achieve its objectives. For this project, we used product-minimum concept 2 sketches. The final design chosen for the project are the first concept. The next process of development is transferring the sketching into the 3D design by CATIA software. Parts were modelled and each critical sections had been analysed. Improved design had been fabricated using various mechanical process in polytechnic machine shop. The trike was tested and tuned for the optimum drifting performances. The trike achieves competition standards and had been used for national tournaments. It is recommended for the next project for utilizing much powerful drivetrain and longer wheelbase for better drifting experience.

Key Words: Drift Trike, Trike Competition, Design, Drivetrain.

1. INTRODUCTION

Drift Trike is one of the motorsports that is rarely mentioned in the motoring leisure arena in Malaysia. However, we can see that drift trike motor sport is beginning to grow with several individuals promoting this sport throughout Malaysia. Drift trike has a dedicated follower and is quickly growing in popularity in Malaysia, but is still in the early stages of its development. W. Dietrich-Egensteiner (2014), The history of origins of drift trikes come from New Zealand and quickly started to spread to other countries including Australia, United States, Colombia, European and Asian countries including Malaysia. In 2011, a non-profit organization called the American Drift Trike Association was founded in the United States, with the goal of promoting the sport of drift trike.

Drift trike is a three-wheeled machine with a movement mechanism throughout the attachment of an engine. A drift trike consists of one front wheel and two rear wheels. However, the two wheels at the rear part has to be fitted with PVC pipe. The main purpose of fitting the PVC to the rear wheels are to ensure that the tyre are able to slide on the road surface with the contribution of the engine's power and together with much skills of the drift trike's driver. The rider increases momentum through gravity, even if the drift of the trike uses pedals. Pedals are useful for speed riding, useless at high speeds. Drift trikes can reach speeds of up to 90 km/h, but normal operating speeds are between 25 to 50 km/h. Originally, the drift trike was inspired by the design of a tricycle that was invented as a recreational cart or vehicle for children in ancient times. Inspired by the tricycles, drift trike has been developed with the main objective in innovating a machine that is able to create sliding movement by using an appropriate engine which brought to a one of new variants for motorized leisure activities that can drift with good safety aspects for adult. Usually, the ATV, Go-karts and mini bikes (Pocket Bike) are leisure options for adults who are interested

in motorized leisure. Therefore, it was hope in the future that this drift trike can be another favourite and top option for leisure activities that use motorized mechanism among Malaysia citizens. This Drift Trike was also developed for the purpose of participating in competitions as a recreational vehicle.

The production of drift trike is an innovation from the method of production motoring leisure. Each design discipline has been applied in the production of drift trike. The designing process begins with a sketch of the idea each sketch produces to get the best design result. According to Francis DK Ching & Steven P. Juroszek (2010), sketches are important for the initial phase in the development of the design process, so sketches are the best way to visualize ways and speculate about what will be built. By applying the discipline of design, the development of Drift trike has been successfully implemented at Muadzam Shah Polytechnic through several mechanical fabrication processes.

In Malaysia, there are various types of recreational motor sports such as go kart, pocket bike, ATV, drift car and several other motor sports. However, most of these motorsports, emphasizing the aspect of speed, even the development or cost of buying a vehicle is also quite high. As we all know, motorsport activities that display the aspect of speed, then it will pose problems in terms of safety indirectly. This situation can put its users at risk of accidents. At this time, we can see that this sport is becoming unpopular among teenagers in Malaysia. As can be seen, today's teenagers prefer more to E-games activities as opposed to recreational motor sports. As stated by Mohamad Khusyairi Abdul Aziz (2018), Manager of Kota Raja Sports and Recreation Club once said "We do not want our children to be only good at playing football, wrestling and racing only in video games".

Referring to the problems mentioned, our group team thought to develop a new recreational motor sport named is drift trike that differs only low risk on the safety aspect of the driver motor without specifying speed as the main objective. This will be a new innovation for motorsports in Malaysia. What is the main problem, in Malaysia it is difficult to get a reference method of how this drift trike was developed. In fact, the drift trike design that is our reference also found that there are some weak aspects such as weaknesses in the strength of the frame and the stability of its control. A major challenge in the development of Drift Trike is the design process because according to Bryan Lawson Kees Dorst (2009), design is also a problem -solving method, where each design must go through a process of problem exploration and its solution. Therefore, we also intend the writing of this paper will help every individual who will be interested in developing a drift trike.

Designing means the production of something new where it involves creativity or modification to something better than the existing product. According to Francis D.K Ching & Steven P.Juroszek (2010), design is important for the initial phase in the development of a process or product. The development process of this drift trike design involves the actual process in the method of designing as well as being exposed to the discipline of designing. It is also exposed to the design of the shape required through several stages such as idea generation, the process of development and fabrication creatively.

The fabrication and development process of this drift trike will involve the use of a petrol gasoline engine as its driving force. Rear tires measuring 10 -11 inches will be used and the tires will be fitted by PVC pipe to produce maximum slippage of the rear tires. The drift trike frame will use mild steel with a maximum width of less than 40 inches and the length of the

frame will not exceed 48 inches. The drift trike frame will use the fix joint method which is by using MIG welding.

2. DEVELOPMENT PROCESS

Identifying Problems

The first step before the sketching process idea is implemented, the problem needs to be clearly identified so that the idea generation process is creatively created where it has a relationship between the problem and the design to be produced. Detailed observation and critical and creative thinking are very important for understanding something, exploring various possible ideas or inventions and making appropriate judgments, to make decisions and solve problems and then make reflections and metacognition on the process experienced.

Selection of Ideas and Designs

Design selection is a process in which the ideas that are tried to be highlighted have been selected based on the method of brainstorming ideas and design concepts. Idea selection is to choose one of the available idea options by identifying the advantages and disadvantages of each idea, as well as having aesthetic values and ergonomic factors to the design. There are two design sketches that have been made. Design selection is made based on a comparative evaluation of the advantages between the two designs. The ideas and designs selected also include the capabilities for the development process, manufacturing methods, materials used as well as the cost to develop the design.

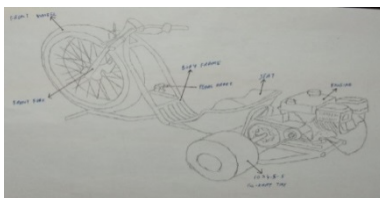


Figure 1: Sketching of the first idea

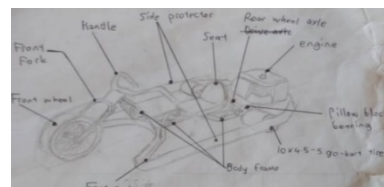


Figure 2: Sketching of the second idea

Design Transfer Process to 3 Dimensional (3D) Drawings

The process of drawing into the 3 dimensional is done based on the design influence that has been selected in the process of selecting ideas and designs. Transferring process to 3 dimensional drawing can be drawn using any software such as Inventor, Autocad, Solidwork and others. We have transferred the selected design to the 3 dimensional drawing by using CATIA software.

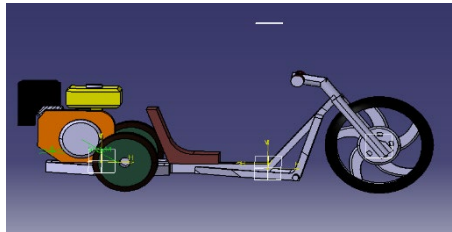


Figure 3: Full body 3D drawing by CATIA software

Design Planning and Work Process

Design planning is a complex process and requires careful and meticulous planning, it not only involves the development process, but also includes manufacturing costs, material selection and time management. Design planning should also cover things in terms of the development of ideas and concepts from beginning to end. The success of a design development project is highly dependent on the steps that are planned and arranged as well as measures to overcome problems throughout the design development process.

5.5 Design Development and Construction Process

The design development process is based on the final idea of the agreed design. The idea sketch is produced in the technical drawings, where the details of the sketch form are assessed in the precise measurements and followed by the following steps:

5.5.1 Collection of required components:

In the development of Drift trike, the following components is required:

Table 1: List of Drift Trike Components

BIL	MATERIAL	QUANTITY	IMAGES	COST
1.	ENGINE	1		RM 320
2.	GO KART TYRE	2		RM280
3.	BRAKE DISC	2		RM 98

4.	BRAKE CABLE	2		RM 10
5.	SEAT	1		RM 25
6.	BICYCLE FRAME	1		RM 30
7.	MOTORCYCLE CHAIN	1		RM 16
8.	SPOCKET	2		RM 15
9.	MILD STEEL PIPES	3		RM 90
10.	UNPOLISHED (MILL) 1008-1010 STEEL SQUARE TUBE	3		RM 120
11.	ROUND BAR	1		RM 55
12.	HANDLE	1		RM 10
13.	BEARING	2		RM 30
14.	MOTORCYCLE TYRE	1		RM 15
15	EXHAUST	1		RM 8
TOTAL COST				RM 1122

5.5.2 Step one: Cut the steel according to the size of the drawing

By using ground cutter machine, cut out the work piece followed by the length and the angle required as shown in CATIA drawings.

Step two: Construction of jig

Bending is made by using a hydraulic bending to form neck of the frame which will hold the front fork then assembled with handle as way controller. Jig was made to have a good fixture to prevent the product structure move during welding application.



Figure 4 : Jigs support

Step three: Fabrication of Drift Trike Neck

After notching process, one more steel bar was welded at jig to show that is centre point so the neck can be fitted right on the centre. A trapezium shaped cardboard was a jig as 30 degree of the fork. Welding was processed by using MIG welding machine.



Figure 5: Neck Fabrication

Step four: Fork fabrication and brake assembly

The original fork was cut to fabricate a new fork for this trike. Fork length and width were determined by measurement of front wheel that dismantled from Honda CBR 250 with its brake callipers. Brake callipers bracket was fabricated and welded on the fork.



Figure 6: Fork and brake assembly

Step five: Fabrication of handle bar

The length of original handle bar was added for better control performance. To fabricate it a small hollow tube was cut to add the length of handle bar. To ensure that the added part didn't ran it position. A V-shaped steel was used as V-block holder to hold the handle bar and

the added hollow tube while welding process. After taping done, the handle bar continues to be full welded at both side and grind for finishing.

Step six: Fabrication of rear shaft

Length of the rear shaft was determined after measuring all the components that have to fit on shaft by using measuring tape. Rear shaft was fabricated by using lathe machine to lathe out the diameter that required to fit in bearing and wheel.

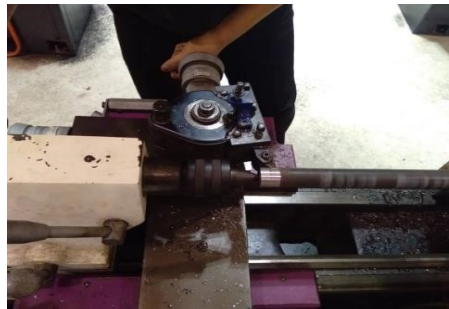


Figure 7: Fabricating Process using Lathe Machine

Step seven: Fabricate sprocket bracket and rear brake disc bracket

Sprocket bracket and rear disc bracket was fabricated to hold the item and to be welded on the shaft later. A 24mm diameter hole was drilled by using stepper drill bit where hold on bench drill machine and the bracket is clamped by using vice. Then 3 holes with 10mm diameter measurement were drilled to fit on M10 bolt and nut to tighten up rear brake disc on it and 4 holes with 8mm diameter measurement were drilled to fit on M8 bolt and nut to tighten up sprocket on it. Sprocket bracket was adjusted after engine was located to get straightness of the drive chain.

Step eight: Engine mounting and drive chain setting

Before engine was located on trike frame, engine bracket was fabricated as engine locator at the end of the trike frame. A key was located under engine bracket to set the engine at higher position. After the engine had been located. This bracket was welded by using MIG and colour spray is used as marking of the point where have to be drilled. Drilling process using hand drill machine and stepper drill bit and the hole drilled was 10mm diameter X4. Engine was sat on the bracket located with rubber that dismantled from stabilizer bar. This rubber functioned as shock absorber to reduce directed shock form engine to the body frame. The engine is mounted on by using 2X M10 bolt and nut and 2X M8 bolt and nut with 2.5inch bolt length with 17 size common ring and 13 size common ring. After the sprocket bracket was welded on the drive shaft, 420 motorcycle chain was used as drive chain and the chain was cut to the length that required.

Step nine: Tire assembly

Go-kart tire was assembly on wheel hub using 13mm nut by using 13mm socket with extension and ratchet. Before tire is assemble on the shaft, a way was grinded to located the wheel hub on the shaft.

Step ten: Throttle setting

Throttle setting was done by using throttle cable of a motorcycle parts. A hole was drilled at handle to fix the throttle. Throttle cable was attached to engine to rev up the engine at higher torque to activate torque differential then drive the trike.

Step eleven: Fabrication of Callipers Bracket

Rear brake callipers was fabricated by locating brake callipers at brake disc at the shaft. A bridge shaped holder was fabricated by using MIG welding to hold the bracket. 2X 8mm diameter hole was drilled by hand drill machine with stepper drill. Bracket holder and bracket was welded to body frame by using MIG welding.



Figure 8: Callipers Bracket Fabrication

Step twelve: Drift Trike Reassembling Process

Reassemble all the components carefully. New brake cable, brake fluid container, brake handle, handle bearing was assembled. A zinc plate was added to cover the frame and protected the rider safety from rocks or something that can be dangerous to rider while front wheel turning.



Figure 9: Reassembling and Minor Service

3. PRODUCT CHARACTERISTICS & INNOVATION ANALYSIS

The following is a table that describes the features of the product as well as a comparative analysis with existing products :

Table 2: Characteristic Analysis

Trike Type	Characteristic Analysis						
	Strength	Handling	Safety	Size	Weight	Design stability	Breaking System
A	*	*	*	***	***	*	*
B	**	**	**	**	**	**	**
C	***	***	***	**	**	***	***

Note : star (*) = 10 mar, Type A = Figure 10, Type B = Figure 11 & Type C = Trike Developed



Figure 10: Type A



Figure 11: Type B



Figure 12: Type C

Referring to the analysis characteristics table, it is found that type A scored is 110 marks, type B scored is 140 marks, while type C scored is 190 mark. This indicates that the developed product has better features in its design.

4. CONCLUSION

In this paper, fabrication has been done and the results obtained, project objectives are achieved and completed in real time. Drift trikes at low cost can be produced with the help of CATIA software. Project work has given us excellent opportunities and experience, to use our knowledge and our a lot of practical knowledge of the type of plan, purchase, work and make a machine while doing this work. Based on the analysis table that has been made, showing the score of 190 can prove that the drift trike developed by us is more practical than the drift trike design that has been developed before which is our reference. The main purpose is to simplify the overall design for more effective performance without sacrificing performance and resilience. The result it's more powerful drift trike design methods. The drift trike that we produced was also brought to participate in a "Motorized Drift Trike Championship 2020". Our drift trike, qualified for the second round but due to the occurrence

of covid pandemic, this tournament was postponed and cancelled. In the future, we will try to introduce a better drift trike than the one we have developed.

REFERENCES

- Adedipe Oyewole et al, (2009). Design and Construction of a Motorized Tricycle for Physically Challenged Person, AU J.T. 13(1), 61-63.
- Er. Vikas Gulati et al. (2012). "Design and FEA of a Recumbent Trike", International Journal of Applied Engineering Research, https://www.researchgate.net/publication/291440380_Design_and_FEA_of_a_recumbent_trike
- Poovendran C. (2016). Design and Fabrication of Three Wheel Drift Trike, <https://www.researchscript.com> › IJRME030106
- Ribeiro, Alonso Pinho. (2015). Projeto e Fabricacao De Um Veiculo Drift Trike Motorizado <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15152>

Pembangunan dan Keberkesanan Sistem e-Log Pelajar (eLP) di Kolej Komuniti Kemaman

Mohd Hamidudin Bin Osman Ali*, Shafini Binti Mohamad Ali, Noor Shaziela Binti Ismail

Unit Pembangunan Pelajar, Kolej Komuniti Kemaman, 24100 Kemaman, Terengganu

*Corresponding author E-mail: hamidudin@kkck.edu.my

Abstrak

Kokurikulum adalah aktiviti yang dilakukan di luar kelas dan merupakan elemen penting dalam sistem pendidikan di Malaysia. Aktiviti kokurikulum juga merupakan kesinambungan dan pengukuhan kepada program atau aktiviti pembelajaran di bilik kuliah atau struktur kurikulum bagi sesetengah kursus. Pelajar di Kolej Komuniti Kemaman sangat aktif melibatkan diri dalam program-program di peringkat dalaman dan jempunan pihak luar sehinggakan terdapat program yang telah disertai gagal di kunci masuk ke testimoni mereka setelah bergraduasi. Ini berlaku kerana tiadanya sistem khas kepada pelajar untuk mereka merekodkan maklumat program-program yang disertainya dan bimbang berlakunya kecikiran dalam merekod. Bagi mengatasi masalah tersebut, sistem e-Log Pelajar (eLP) telah dibangunkan. Sistem secara dalam talian ini dibangunkan bagi membantu tugas sebagai Pegawai Pembangunan Pelajar dan Pegawai Peperiksaan memantau semua penyertaan pelajar dengan lebih mudah dan efisien serta membantu melicinkan proses melengkapkan testimoni pelajar itu sendiri. *Waterfall Model* merupakan metodologi yang digunakan sebagai garis panduan dalam membangunkan sistem ini. PHP dan HTML pula merupakan antara bahasa pengaturcaraan yang digunakan. Melalui penggunaan eLP, penyelarasi bagi setiap program mampu memiliki satu pusat data sendiri bagi menyimpan rekod setiap program yang telah mereka terlibat secara langsung dan tidak langsung. Selain itu, pelajar juga dapat merekodkan maklumat yang diperlukan dengan lebih mudah. Penilaian pakar dan soal selidik merupakan instrumen kajian yang digunakan dalam penyelidikan ini. Responden yang terlibat adalah pelajar semester empat Kolej Komuniti Kemaman. Dapatan kajian jelas menunjukkan sistem yang dibangunkan memudahkan pengguna merekod aktiviti atau program yang disertai oleh pelajar, memudahkan proses pencarian rekod dan urusan pemantauan aktiviti atau program pelajar.

Kata Kunci: e-Log Pelajar; Aktiviti Pelajar; Rekod; Keberkesanan

1. PENGENALAN

Unit Pembangunan Pelajar berperanan sebagai pusat pelaksanaan dan merekod segala kegiatan aktiviti kokurikulum pelajar di setiap kolej komuniti. Perlaksanaan aktiviti pelajar merangkumi penglibatan dalam Jawatankuasa Perwakilan Pelajar (JPP), aktiviti kelab dan persatuan, aktiviti mingguan sukan dan kokurikulum dan program anjuran unit dalaman serta jempunan dari pihak luar. Bahkan, Unit Pembangunan Pelajar juga berperanan memantau sahsiah dan disiplin pelajar sepanjang tempoh pengajian mereka. Menurut Rosnida dan Nur Farrah Azwa (Roslinda & Nur Farrah Azwa, 2016), aktiviti kokurikulum di Institusi Pengajian Tinggi telah menjadi sebahagian daripada komponen pendidikan di Malaysia. Aktiviti yang dianjurkan oleh pihak institusi dapat membantu dalam meningkatkan personaliti pelajar yang mana melibatkan tahap komunikasi, tahap kecergasan, keyakinan diri dan juga minda dalam kalangan para pelajar. Telah banyak kajian yang dilakukan berkisarkan tentang kepentingan dan kebaikan dalam menyertai aktiviti kokurikulum. Oleh yang demikian, pihak pengurusan Kolej Komuniti Kemaman amat

menekankan dan menyokong sepenuhnya setiap penganjuran apa-apa aktiviti kokurikulum tersebut.

Mewujudkan satu sistem pengurusan data yang efektif antara matlamat sesebuah organisasi termasuk Kolej Komuniti Kemaman. Kepelbagaian amalan pengurusan bagi setiap institusi memberi cabaran yang besar dalam pengurusan dokumen berkaitan agar terus kekal memberi manfaat sebagai rujukan (Romli et al., 2019). Oleh itu, sistem merekod data ini perlu sentiasa efektif dan mengikut peredaran masa agar dapat terus kekal memberi manfaat kepada pengguna lain sebagai rujukan di masa akan datang. Sistem yang dapat merekod maklumat dengan lebih teratur dan mempunyai capaian yang mudah amat penting kerana akan memudahkan urusan pengurusan rekod pelbagai pihak di sesebuah organisasi. Sistem yang dibangunkan diharap dapat membantu pihak pengurusan kolej dalam merekod maklumat penglibatan pelajar ke sistem e-Testimoni JPPKK selain dapat memudahkan proses mengenal pasti pelajar yang berpotensi untuk dicalonkan Anugerah Gemilang Pelajar Kolej Komuniti (AGKK). Anugerah ini akan diberikan kepada pelajar-pelajar yang aktif dan cemerlang dikolej, yang akan dinilai dari segi akademik dan juga kokurikulum serta sukan.

Setiap perkara baru yang dihasilkan seharusnya bertujuan untuk meningkatkan kecekapan pengurusannya. Sistem yang dibangunkan juga seharusnya mampu meningkatkan kecekapan penggunaannya terutama dari segi masa dan ruang. Pengurusan masa yang baik dapat mengurangkan tekanan dalam melakukan sesuatu perkara (Hamizatun Akmal, Md Yusof Norzaini, 2013). Mempercepatkan capaian pengguna termasuklah pegawai dan pelajar bagi mengenalpasti program atau aktiviti yang telah pelajar sertai antara perkara yang dititikberatkan dalam pembangunan sistem ini. Pengguna hanya perlu log masuk ke sistem ini, setelah itu semua maklumat kokurikulum yang telah dimuat naik tersedia untuk diakses oleh mereka. Oleh itu, mewujudkan, menggunakan dan menyelenggara rekod atau dokumen dalam bentuk elektronik boleh membantu dalam menghasilkan aliran kerja yang lebih sistematik serta efektif (Azlina et al., 2018). Dengan itu, kami telah menyediakan semua rekod penglibatan pelajar ke dalam bentuk elektronik dengan membangunkan sistem e-Log Pelajar.

Pernyataan Masalah

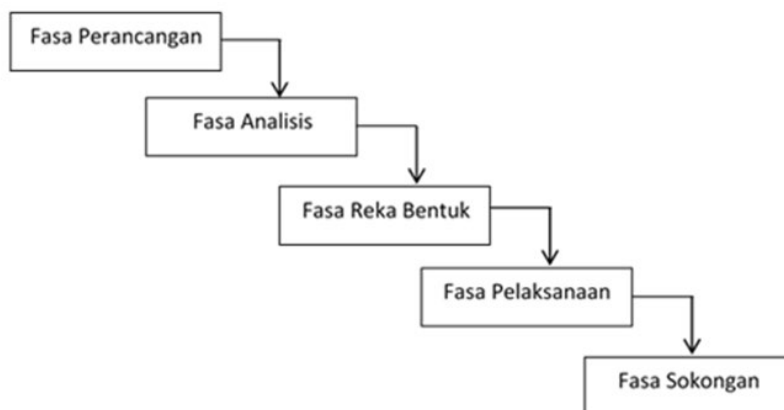
Pelajar di Kolej Komuniti Kemaman sangat aktif melibatkan diri dalam program di peringkat dalaman mahupun jemputan dari institusi luar sehinggakan terdapat program yang telah disertai gagal direkod ke sistem eTestimoni oleh kerana tiadanya sistem rekod khas yang boleh diakses sendiri oleh pelajar untuk merekodkan maklumat tersebut. Di Unit Pembangunan Pelajar, kami memandang serius keciciran rekod ini kerana di setiap hujung semester, akan dibuat pemilihan untuk mencalonkan pelajar ke anugerah-anugerah yang ditawarkan oleh jabatan.

Dengan penglibatan yang aktif dari semua pelajar, timbul masalah bukan sahaja dari segi merekod aktiviti yang telah mereka sertai tetapi termasuk masalah berkaitan pengurusan masa bagi pegawai yang bertanggungjawab menguruskannya serta ruang dalam penyimpanan rekod. Pengurusan masa adalah kemahiran yang berkaitan dengan teknik dan cara seseorang itu mengurus, membahagi dan mengatur masa seharian supaya dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya (Rosnida & Nur Farrah Azwa, 2016). Pengurusan rekod yang baik mampu

mengatasi masalah tersebut. Permasalahan daripada proses sedia ada dalam merekod aktiviti pelajar adalah memerlukan masa yang lama untuk mendapatkan maklum balas dari pelajar serta penggunaan ruang penyimpanan dokumen yang terhad. Setelah tamat program/aktiviti, pelajar/peserta perlu menunggu pihak urusetia program menyediakan sijil yang dapat membuktikan penyertaan mereka ke program berkenaan. Tanpa sijil atau bukti kehadiran, maklumat berkenaan tidak dapat direkod oleh Unit Pembangunan Pelajar. Jika sijil terus disediakan, keciciran sijil berkenaan oleh pelajar sering kali berlaku menyebabkan aktiviti berkenaan tidak dapat direkod sama sekali. Kegagalan dalam merekod aktiviti tersebut mengakibatkan markah penglibatan aktiviti mereka berkurang dan gagal untuk bersaing dengan calon pelajar dari institusi lain.

Selain itu, timbul juga kesukaran bagi pegawai dalam urusan pemantauan aktiviti atau program yang telah diselia serta bagi pelajar dalam membuat pencarian rekod penglibatan aktiviti mereka sepanjang berada di institusi. Pengurusan rekod yang baik dapat membantu organisasi atau individu dalam meningkatkan kecekapan dan kelancaran, meningkatkan daya saing dan daya tahan serta membuat keputusan (Nurul Ulfa et al., 2011).

Setelah sistem eLP siap dibangunkan, semua proses merekod menjadi lebih cepat, mudah dan teratur disamping mempercepatkan capaian pengguna dalam mengakses maklumat program yang telah mereka sertai. Pelajar akan dapat terus mengunci masuk maklumat program yang telah mereka sertai sejurus selepas tamat program dan memuat naik sijil yang telah diterima ke sistem ini.



Rajah 1: *Waterfall Model* (Shelly, 2008)

Bermula dengan fasa Perancangan di mana sumber utama untuk proses pembangunan sistem dikumpulkan agar sistem yang dibina memenuhi skop dan objektif yang telah diputuskan. Pentadbir sistem, pelajar dan pensyarah merupakan skop pengguna bagi sistem ini. Dalam mengenal pasti keperluan pembangunan sistem, sesi perbincangan telah dilaksanakan pada fasa Analisis. Selain itu, analisa masalah juga dikenalpasti dan direkodkan. Merekabentuk sistem secara fizikal dan logikal adalah antara proses yang dilaksanakan dalam fasa Reka Bentuk.

Menyediakan reka bentuk antaramuka sistem adalah proses dalam reka bentuk fizikal manakala merekabentuk pangkalan data dan sistem adalah proses dalam reka bentuk logikal.

Pada fasa Pelaksanaan, semua kod-kod aturcara dimasukkan ke dalam sistem. PHP dan HTML adalah antara bahasa pengaturcaraan yang digunakan dalam pembangunan sistem ini. Sistem yang dibangunkan turut diuji bagi memastikan setiap fungsi dalam sistem berjalan dengan lancar dan tiada ralat. Akhir sekali, dalam fasa Sokongan sistem mula dimuat naik ke *web hosting* untuk digunakan dan dinilai oleh pengguna. Penilaian oleh pakar juga telah dilaksanakan di mana sistem ini telah dinilai oleh para juri dalam Pertandingan Inovasi Pensyarah TVET 2020 (PERISA'20) peringkat Kebangsaan. Sistem akan diubahsuai jika perlu di mana bergantung kepada maklumbalas daripada pengguna.

Metodologi Kajian

Kajian yang menggunakan pendekatan kuantitatif telah dipilih dalam melihat tahap keberkesanan sistem eLP di Kolej Komuniti Kemaman. Soal selidik merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam mengumpul data kajian. Instrumen ini dipilih kerana maklumat yang diperolehi daripada responden mudah untuk dirujuk dan tepat (Ezzatul Adahwiyah et al., 2021) serta menggunakan kos yang rendah (Nurhidayati Zawiyah, 2014). Penggunaan kos dapat dikurangkan kerana responden tidak memerlukan tempoh yang lama untuk menjawab soalan soal selidik yang diedarkan (Fauzi et al., 2016).

Selain itu, penggunaan masa dapat juga dijimatkan kerana data yang diperolehi mudah untuk dikodkan di samping memudahkan responden untuk mengisinya walaupun berada pada lokasi yang berbeza (Chua, 2012). Soal selidik yang disediakan dalam kajian ini hanya menggunakan *Google Forms* bagi mengurangkan kos percetakan dan pengeposan di samping memudahkan responden untuk memberi maklum balas. Dalam pembinaan item soal selidik, skala Guttman (Ya atau Tidak) telah digunakan. Skala Guttman sesuai digunakan kerana dapatan yang diperolehi adalah konsisten dan jelas (Nor Hasrimin & Zawiyah, 2021). Borang soal selidik yang disediakan terbahagi kepada dua bahagian, Bahagian A adalah berkaitan dengan maklumat demografi responden manakala Bahagian B pula adalah berkenaan dengan keberkesanan sistem eLP.

Responden kajian adalah terdiri daripada pelajar semester empat, program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian di Kolej Komuniti Kemaman. Jumlah keseluruhan pelajar bagi semester 4 adalah seramai 33 orang. Jadual penentuan saiz sampel yang disediakan oleh Krejcie dan Morgan (Krejcie & Morgan, 1970) telah dijadikan panduan dalam menentukan saiz sampel kajian ini. 32 orang merupakan jumlah minimum sampel yang diperlukan bagi saiz populasi 33 orang. Kesemua responden telah memberi maklum balas terhadap soal selidik yang diedarkan. Oleh itu, saiz sampel yang digunakan melebihi keperluan minimum yang telah ditetapkan. Saiz sampel yang melebihi had adalah lebih dipercayai dan meyakinkan (Airasian & L. R., 2000).

2. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan dan perbincangan berkaitan kajian ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu pembangunan sistem dan keberkesanan sistem eLP.

Pembangunan Sistem: Sistem eLP merupakan satu sistem berasaskan laman sesawang yang dibangunkan secara ringkas dan padat bagi mendokumenkan dan merekod segala aktiviti serta penglibatan setiap pelajar sepanjang sesi pengajian di Kolej Komuniti Kemaman. Sistem ini dapat diakses oleh pengguna dipautan <http://elogpelajar.com>. Segala maklumat yang telah disertai oleh pelajar akan dikunci masuk oleh pelajar sendiri dan akan disahkan oleh Penyelaras Program atau Pegawai Pengiring secara dalam talian. Salinan sijil juga perlu dimuat naik sendiri oleh pelajar. Pelajar juga akan menjadikan sistem ini sebagai sumber rujukan utama kepada mereka dalam mengakses kembali rekod penglibatan mereka sepanjang pengajian di kolej

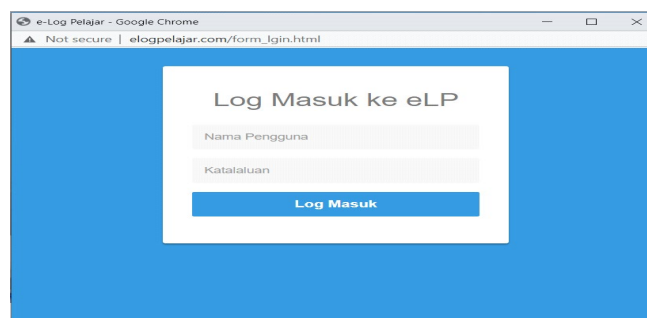
Ringkasnya, sistem eLP ini dapat memberikan faedah dalam melicinkan proses untuk melengkapkan eTestimoni Pelajar bagi Kolej Komuniti Kemaman. Di samping itu, pelajar dan penyelaras bagi setiap program juga mampu memiliki satu pusat data sendiri bagi menyimpan rekod setiap program yang telah mereka sertai atau iringi pada setiap tahun atau semester. Selain itu, pengurusan simpanan rekod setiap program yang disertai pelajar di institusi lebih mudah dan efektif disamping dapat menjimatkan masa, kos serta ruang penyimpanan. Oleh itu, pengurusan data pelajar juga lebih sistematik dan selamat melalui penggunaan sistem ini.

Sistem ini telah didaftarkan dengan Perbadanan Harta Intelekt Malaysia (MyIPO) di bawah kategori Hak Cipta. No. Pemberitahuan Hak Cipta bagi sistem ini adalah CRLY00025174. Selain itu, sistem ini juga telah dinilai oleh para juri dalam PERISA'20 dan telah mendapat anugerah emas dalam pertandingan tersebut. Sistem eLP merupakan antara produk inovasi yang layak ke penilaian akhir PERISA'20 dan penilaian akhir tersebut telah dilaksanakan di Kolej Komuniti Temerloh pada 22 September 2020.

Terdapat tiga status pengguna dalam sistem ini iaitu Pentadbir Sistem, Pensyarah dan Pelajar. Rajah 2, 3 dan 4 merupakan antara contoh antaramuka dalam sistem eLP. Rajah 2 menunjukkan antaramuka Halaman Utama di mana pelajar perlu log masuk menggunakan Nama Pengguna dan Katalaluan yang diberikan. Rajah 3 pula menunjukkan antaramuka Log Masuk dan Rajah 4 menunjukkan antaramuka Pengesahan Penyertaan Program Pelajar di mana pensyarah terlibat perlu membuat pengesahan penglibatan pelajar dalam sesuatu program bagi tujuan pemantauan.



Rajah 2: Antaramuka Halaman Utama



Rajah 3: Antaramuka Log Masuk

Shafini Binti Mohamad Status Pengguna: [Pensyarah]		PENGESAHAN PENYERTAAN PROGRAM PELAJAR						
BIL.	NO. PENDAFTARAN	NAMA PELAJAR	NAMA PROGRAM	TARIKH MULA	TARIKH TAMAT	SIJIL	DISAHKAN	TINDAKAN
1	TZ1SSK19F001	Amiza Shahirah Binti Alam Syah	Kursus Asas Pertahanan Awam	17-09-2019	19-09-2020		Belum Disahkan	
2	TZ1SSK19F001	Amiza Shahirah Binti Alam Syah	Kursus Basic Internet Of Things (iot)	23-10-2019	24-10-2019		Shafini Binti Mohamad Ali	
3	TZ1SSK19F002	Nur Rabiah Binti Abdullahi	Incubator Keusahawanan Bidang Pengkomputeran 2019 Fasa 1	24-08-2019	25-08-2019		Belum Disahkan	
4	TZ1SSK19F002	Nur Rabiah Binti Abdullahi	Kursus Asas Pertahanan Awam	17-09-2019	19-09-2019		Belum Disahkan	
5	TZ1SSK19F002	Nur Rabiah Binti Abdullahi	Pembangunan Platform Media Sosial Usahawan Muda	20-08-2019	20-08-2019		Belum Disahkan	

Rajah 4: Antaramuka Pengesahan Penyertaan Program Pelajar

Keberkesanan Sistem eLP

Dalam kajian ini, soal selidik telah dibangunkan oleh penyelidik dan boleh dicapai secara dalam talian melalui pautan <https://bit.ly/3zQdBjj>. Soal selidik ini merupakan instrumen kajian bagi mendapatkan maklumat yang diperlukan berhubung keberkesanan sistem eLP kepada para pelajar. Kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik kajian ini telah dianalisis menggunakan

rumus Kuder-Richardson, K-R₂₀. Menurut Nur Izzati (Nur Izzati, 2018), nilai K-R₂₀ adalah antara sifar (0) hingga 1.00. Nilai K-R₂₀ yang tinggi menunjukkan ujian mempunyai ketekalan dalaman. Berdasarkan analisis K-R₂₀ yang dijalankan, 0.62 adalah nilai yang diperolehi dimana nilai tersebut boleh diterima mengikut julat yang ditetapkan. Nilai K-R₂₀ melebihi 0.60 memberikan kesimpulan bahawa item mempunyai ketekalan dalaman dan kestabilan (Nur Izzati, 2018).

Populasi kajian adalah melibatkan pelajar semester 4, Kolej Komuniti Kemaman dimana pemilihan responden ini kerana pelajar semester akhir telah terlibat dalam banyak program yang dianjurkan di peringkat kolej atau komuniti. Responden adalah terdiri daripada 22 orang lelaki dan 11 orang perempuan. Hasil analisis data bagi keberkesanan sistem ini adalah seperti berikut:

Jadual 1: Hasil Analisis Data bagi Keberkesanan Sistem eLP

Bil	Item	Peratus	
		Ya	Tidak
	Sistem ini memudahkan anda untuk merekod aktiviti/program yang telah disertai.	100%	0%
	Melalui sistem ini, rekod berkaitan penglibatan program di kolej mudah diakses.	100%	0%
	Melalui sistem ini, proses pencarian rekod penglibatan pelajar dapat dilakukan dengan lebih cepat.	100%	0%
	Sistem ini memudahkan anda menyemak data dan maklumat penglibatan anda dalam sistem eTestimoni.	100%	0%
	Sistem ini memudahkan urusan pemantauan pelajar dalam program terlibat.	100%	0%
	Sistem ini membantu anda untuk lebih bersemangat menyertai program yang dianjurkan pihak kolej dan jemputan agensi luar.	100%	0%
	Sistem e-Log Pelajar memudahkan proses pengesahan kehadiran selepas terlibat dalam apa-apa program di kolej atau jemputan luar.	100%	0%
	Sistem e-Log Pelajar sangat berguna untuk saya dapatkan semula dokumen bagi tujuan menyambung pengajian atau memohon pekerjaan	100%	0%
	Antaramuka sistem ini sangat mudah difahami dan menarik.	100%	0%
	Penyimpanan rekod dokumen dalam sistem ini adalah sangat efektif.	100%	0%

Berdasarkan jadual di atas, jelas menunjukkan 100% responden bersetuju sistem ini membantu memudahkan mereka untuk menyemak data dan maklumat penglibatan mereka dalam sistem eTestimoni. Oleh itu, masalah keciciran untuk mengunci masuk penglibatan pelajar ke dalam sistem eTestimoni dapat dielakkan dan juga membantu melicinkan proses melengkapkan eTestimoni Pelajar bagi Kolej Komuniti Kemaman. Selain itu, 100% responden bersetuju rekod berkaitan penglibatan program di kolej mudah diakses dan proses pencarian rekod penglibatan pelajar juga dapat dilakukan dengan lebih cepat. Ini jelas menunjukkan sistem eLP ini dapat membantu pengurusan simpanan rekod setiap program yang disertai pelajar di institusi dengan lebih mudah dan efektif di samping dapat menjimatkan masa, kos serta ruang penyimpanan. Selain itu, pengurusan data pelajar juga lebih sistematik dan selamat.

Di samping itu, 100% responden juga bersetuju sistem ini memudahkan mereka untuk merekod aktiviti atau program yang telah disertai, memudahkan urusan pemantauan pelajar dalam program terlibat dan membantu memudahkan proses pengesahan kehadiran selepas terlibat dalam apa-apa program di kolej atau jemputan luar. Dapatan ini juga turut menyokong kepada keberkesanan sistem eLP di mana pelajar dan penyelaras bagi setiap program mampu memiliki satu pusat data sendiri bagi menyimpan rekod setiap program yang telah mereka sertai serta selaraskan atau iringi pada setiap tahun atau semester. Selain itu, sistem ini turut membantu memudahkan urusan Pegawai Pembangunan Pelajar untuk memantau semua penyertaan pelajar, baik melalui Unit Pembangunan Pelajar mahupun program dari unit-unit yang lain.

Terdapat juga komen yang positif dari para responden yang mengisi soal selidik di mana mereka bersetuju bahawa sistem eLP ini sangat baik, mudah untuk digunakan dan memudahkan mereka untuk mengumpul maklumat program yang disertainya termasuk sijil yang telah mereka perolehi. Selain itu, responden menyatakan sistem ini sangat efektif dan perlu diteruskan pada masa akan datang. Berdasarkan kepada maklum balas daripada responden, ini jelas menunjukkan bahawa mereka bersetuju bahawa sistem eLP ini dapat membantu dalam proses penyimpanan sijil dengan lebih cekap dan sistematik. Penghasilan sistem ini turut menyokong pernyataan Shafini, Mariati dan Mohd Sofian (Shafini et al., 2020), mereka berpendapat bahawa sesuatu sistem akan memberi kelebihan dari segi ketepatan maklumat serta pintar dan menjimatkan masa. Seiring dengan perkembangan masa kini, pembelajaran secara interaktif dapat menarik minat pelajar dan menimbulkan rasa ingin tahu dalam diri pelajar dengan menggunakan kemudahan ICT untuk menyimpan maklumat-maklumat penting (Abdul Wahab et al., 2020).

3.KESIMPULAN

Kesimpulannya, sistem yang dibangunkan ini telah mencapai objektif yang telah ditetapkan dan masalah yang dihadapi sebelum ini dapat diatasi. Sistem eLP yang dibangunkan secara dalam talian ini membantu memudahkan proses merekod aktiviti yang telah disertai oleh pelajar Kolej Komuniti Kemaman. Dapatan kajian turut menyokong objektif sistem yang dibangunkan dimana sistem ini dapat membantu dalam memudahkan pencarian rekod penglibatan pelajar dan urusan pemantauan aktiviti atau program yang telah disertai oleh pelajar. Oleh itu, masalah seperti kegagalan untuk mengunci masuk penglibatan pelajar ke dalam sistem eTestimoni dapat diatasi.

Sistem eLP ini antara lain dapat memberikan faedah dalam pengurusan simpanan rekod setiap program yang disertai pelajar di institusi agar lebih mudah diakses dan efektif disamping dapat menjimatkan masa, kos serta ruang penyimpanan. Pengurusan data pelajar juga lebih sistematik dan selamat melalui sistem ini. Tambahan pula pada ketika ini, pihak JPPKK dalam proses transisi dari penggunaan sistem ePelajar ke sistem *Community College Management System* (CCMS) di mana modul eTestimoninya masih dalam proses pembangunan. Oleh yang demikian, amat bermanfaatlah sistem eLP dibangunkan buat masa ini dalam usaha untuk merekod segala aktiviti pelajar semasa yang aktif.

Namun begitu, sistem ini masih ada banyak ruang untuk ditambahbaik. Fungsi yang masih dalam perancangan untuk ditambahbaik adalah seperti maklumat penglibatan dalam Jawatankuasa Perwakilan Pelajar serta jawatan yang disandang dalam kelab dan persatuan yang berdaftar dengan kolej. Dengan sedikit penambahbaikan lagi, sistem ini mampu menyokong pengguna yang banyak dan bolehlah digunapakai di setiap Kolej Komuniti seluruh Malaysia.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan ribuan terima kasih kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam penyelidikan ini terutamanya kepada pelajar semester empat, program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian bagi sesi Disember 2020 serta pihak pengurusan Kolej Komuniti Kemaman.

RUJUKAN

- Abdul Wahab, N. binti, Najmi Muhammad, & Ismail, M. S. (2020). Analisis Keberkesanan Penggunaan ICT Dalam Mendepani Gelombang Revolusi Industri 4.0 Dalam Kalangan Pelajar Di Negeri Terengganu, Malaysia. *Asian People Journal (APJ)*, 3(1), 101–109. <https://doi.org/10.37231/apj.2020.3.1.149>
- Airasian, P., & L. R., G. (2000). *Educational Research: Competencies for Analysis and Experience* (6th ed.). Prentice-Hall.
- Azlina, A. A., Zawiyah, M. Y., Umi Asma', M., & Dian Indrayani, J. (2018). Penerimgunaan Sistem Pengurusan Dokumen dan Rekod Elektronik: Protokol Pembangunan Instrumen dan Kesahan Kandungan Menggunakan Nilai Ketetapan Kandungan. *Jurnal Pengurusan*, 53, 1–20. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2018-53-11>
- Chua, Y. P. (2012). *Mastering Research Methods*. McGrawHill.
- Ezzatul Adahwiyah, A. K., Shahrul Nizam, S., & Chandrashekar, R. (2021). Keperluan Terhadap Pekerjaan Sambilan dalam Kalangan Pekerja B40. *Research in Management of Technology and Business*, 2(1), 1–16.
- Fauzi, M. N. H., Hasan, A., Abd Samad, N., Ahmad, M. J., & Hanafi, S. (2016). Readiness Level Students in Electrical Engineering from the Aspect Technical Skills on the Formation Workability at Polytechnic. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 2(5), 28–33.

- Hamizaton Akmal, Md Yusof Norzaini, A. (2013). Perkaitan Antara Pengurusan Masa dan Stres dalam Kalangan Pelajar Siswazah di IPTA. *AJTLHE: ASEAN Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 5(1), 34–49.
- Harris, S., & Bronner, L. (2018). Extension of the System Development Life Cycle (SDLC) for the Analysis of Complex Problems. *IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering*, 5(1), 102–107.
- Ibrahim, S. (1999). *Kejuruteraan Perisian*. UTM.
- Kramer, M. (2018). Best Practices in Systems Development Lifecycle : An Analyses Based on The Waterfall Model. *Review of Business & Finance Studies*, 9(1), 77–84.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. In *Educational and Psychological Measurement* (Vol. 30, Issue 3, pp. 607–610). <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Nor Hasrimin, M. N., & Zawiyah, M. (2021). Penggunaan Aplikasi Karnaugh Map (K-Map) Solver Dalam Kursus Sistem. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2, 1–7.
- Nur Izzati, R. (2018). Pengukuran Dalam Penyelidikan: Kebolehpercayaan dan Kesahan Dalam Kajian. *University Kebangsaan Malaysia*.
- Nurhidayati Zawiyah. (2014). Rangka Kerja Pengurusan Rekod Elektronik Pelajar Kolej Vokasional Di Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia Jurnal Teknologi Maklumat Dan Multimedia Asia-Pasifik*, 3(2), 27–46. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>
- Nurul Ulfa, A. A., Zawiyah, M. Y., & Umi Asma', M. (2011). Aplikasi ICT dalam Pengurusan Rekod : Kajian Kes dalam Jabatan Kerja. *Jurnal Teknologi Maklumat & Multimedia*, 10, 21–33.
- Rosnida, O., & Nur Farrah Azwa, J. (2016). Faktor Yang Mempengaruhi Penglibatan Pelajar Dalam Aktiviti Kokurikulum di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 1, 91–100.
- Shafini, M. A., Mariati, M. S. @ S., & Mohd Sofian, Y. (2020). Pembangunan dan Keberkesanaan Penggunaan Aplikasi Intelligent Certificate Application (I-CAn) di Kolej Komuniti Kemaman. *Jurnal Kejuruteraan, Teknologi Dan Sains Sosial*, 3(1), 1–11.
- Shelly, C. and R. (2008). *System Analysis and Design*, 7th ed. Thomson Course Technology.

Design of IOT Smoke Detector (ISD)

**Nor Hasnati Binti Abdull Patas*, Muhammad Zulnasywan Ikmal Bin Zulmi ,
Muhammad Daniel Faris Bin Dzulkarnain**

Department of Electrical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: norhasnati@psmza.edu.my

Abstract

A smoke detector is a fire-fighting equipment that detects smoke and alerts us to the presence of smoke, as well as providing a protection mechanism to deal with the problem. An autonomous smoke detection system based on the Internet of Things (IOT) is presented to achieve this goal. The proposed system can send a notification to the user via the *Blynk* app. This project is split into two parts: hardware and software. In this project, Arduino Wemos is used to control all of the devices, and Wifi is utilized to read and show data from the smoke detector on the Blynk application. When a smoke detector detects smoke, it sounds an alert and sends a low-voltage signal to all nearby smoke detectors. This article presents a product called IOT Smoke Detector (ISD) to enforce the Smoking-Free Area Regulation at IPTA/IPTS or School, which can prevent smokers from smoking in the campus area. When the sensor detects a dangerous quantity of smoke, it will immediately sound an alarm and notify the user through mobile application within 5 minutes. Many users can receive notifications, allowing them to control the device from anywhere, and each account can have multiple devices. Currently, the system can only be linked to one smoke detector and will sound an alarm when a certain amount of smoke is detected. The user will receive a notification via the mobile application and will be able to choose whether to activate the alarm or alert other users to the problem.

Key Words: IOT, smoke alarm system, Wemos, Wifi

1. INTRODUCTION

Automatic fire alarm system is a system designed rapidly detect fires and notify occupant that the building was on fire (Hefeeda & Bagheri, 2007). Therefore, the fire alarm system has been in use since the Great Fire of London in 1667 (Stephenson, 1985). There are variety of fire alarm system available in the market such as smoke detector and heat detector that are able to operate automatically on detecting fire (Azmi et al., 2009). Nowadays, fire alarm system have become increasingly sophisticated and functionally more capable and reliable (V. Rajput, et al., (2017). Therefore, an automatic smoke detection system using Internet of Thing (IOT) is proposed. The highlight of the system is the capability system to notify the occupant as well as fire and rescue department once the fire is detected.

"IoT Smoke Detector" (ISD) is a device that can detect any type of smoke and will warn users about alarms when there is a possibility of fire. The concept of Internet of Things (IOT) was used for this project. The smoke detector circuit was developed using the WEMOS D1 MINI connected to a mini detector board and sensor detector, MQ-2 while mobile applications were developed using Applications. (Smoke detector, 2021) When an ISD detects the amount of smoke around it, it will notify the user via a mobile application. The benefits include managing space security to prevent cigarette smoke in restricted areas. Cigarette smoke handling should be done to prevent air pollution or odor to the environment and maintain health, especially respiratory health caused by the gases present in the room or environment. Cigarette smoke is very dangerous to health because it contains various chemicals.

The purpose of this project is to enforce the smoking free rules in public universities, schools and public areas. In addition, it can reduce disciplinary problem in Universities and schools.

IoT smoke detectors are proposed to monitor smoke conditions on campus or in public areas, which users can access via the *Blynk* app on their Android phone. The Arduino Wemos is utilized as a microcontroller in this project to control all of the digital gadgets. Aside from that, the Arduino Wemos is used to connect devices to the network, allowing the data from the smoke sensor to be updated in the *Blynk* app. The block diagram of project design is shown in Figure 1. The input component of this project is a 5V power supply and a Sensor Module MQ-2, while the process component is a Arduino Wemos, and the output component is a buzzer and an indicator led. The *Blynk* application is used to allow the integration of data from sensors and to enable the user to receive notifications from their Android phone for monitoring purposes. The prototype's materials have made from commercially available materials. A board, a soap box, a green sponge, and a stick of colorful ice cream are among them. The material prototype for this project is depicted in Figures 2 and 3.

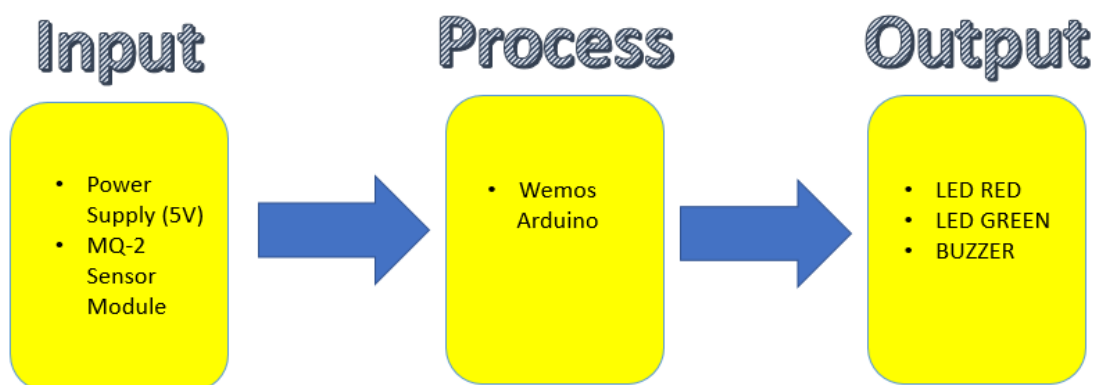


Figure 1: The block diagram of IOT Smoke Detector (ISD)

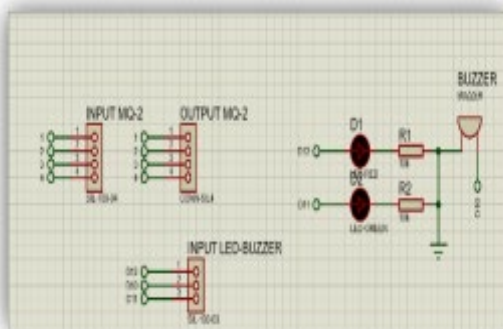
The design of schematic drawing has been sketched by using Proteus 7 Software. For this project, there are three types of circuit that need to be designed. All this circuit will be combining after that. There are sensor circuit, LED Circuit and buzzer circuit.



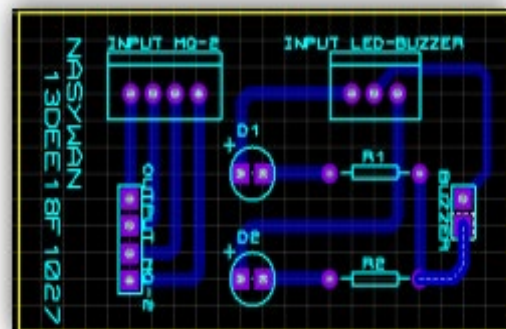
Figure 2: Project prototype production materials



Figure 3: IOT Smoke Detector (ISD) Prototype Project Design



(a)



(b)

Figure 4: Circuit of sensor, buzzer and LED for Schematic Diagram (a) and schematic circuit using Proteus

Base on the project circuit above, Arduino Wemos are act as brain and heart to other components. Arduino Wemos is a microcontroller just like microcontroller that are using PIC in embedded system have a memory that is IC to store all coding instruction of each component that are connect to it, The MQ-2 sensor can detect smoke / gas when it detects it. This detector will send information to LEDs, buzzers and *Blynk* applications.

2. METHODOLOGY

In this project, IOT smoke detector (ISD) are designed to be easy used primarily for the purpose lecturers/community to reduce smoking habits in schools or public places. The methodology is important before make the product. These methods will be guidance in so that it will be finish at the right time as the planning. This project is divided in two part that

consists of software development part and hardware development. The below flowchart is the basic idea of this project whereby Arduino Wemos is used to programmed the system process and this Arduino Wemos is used as WIFI development board based on ESP8266 12E. The flowchart project of the system you can see at Figure 5 below

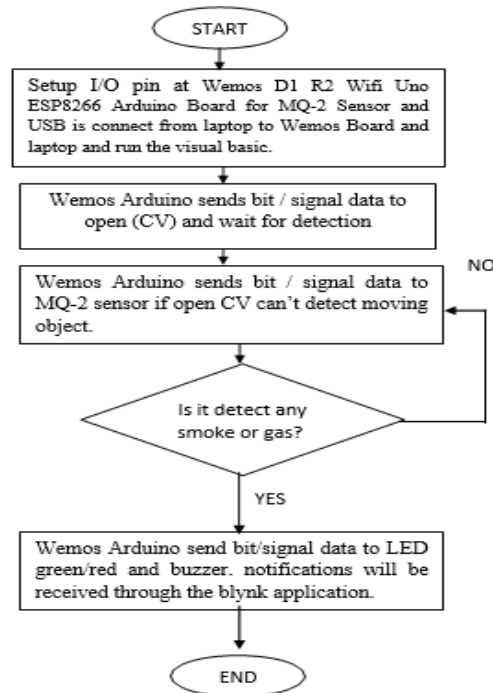


Figure 5: The flowchart of the project

In this project, for interfacing part that are using *Blynk* application. *Blynk* works over the Internet. Some boards, such as the Arduino Uno or Nano require Ethernet or Wi-Fi Shield to communicate, others are already using the Internet: such as ESP8266, Wemos, Raspberry Pi with Wi-Fi dongle, Particle Photon or Spark Fun *Blynk* Board. So for this project we are choosing Arduino Wemos because of compatible and easy to setup the programmed. Below is shown how the *Blynk* application was function.

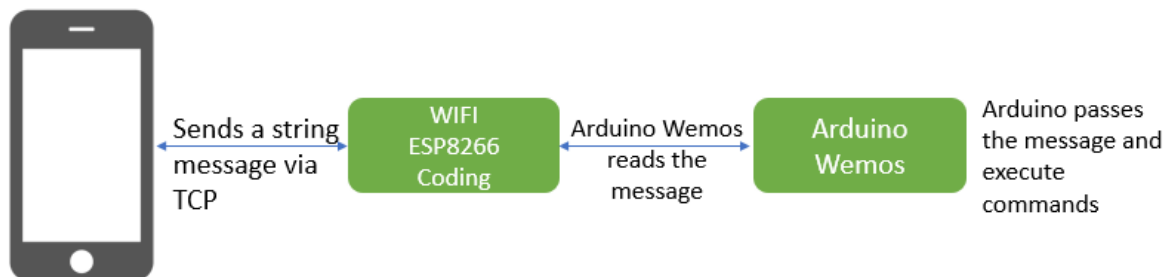


Figure 6: The flowchart of Blynk application

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Figure 3, show the design of IOT smoke detector prototype. Sensor MQ-2 has been installed to detect the smoke. Besides that, Buzzer and LED was installed and all programming for this system has been done. In this work, two case condition ON and OFF were identified to make sure the project is successful.

Table 1: Configuration of the case condition

CASE	OUTPUT	CONDITION	ACTION	EXPLANATION
1	Buzzer	ON	Detect Smoke	The buzzer will be sound 'beep'
		OFF	Not Detect Smoke	The buzzer will not function
2	LED	ON	Detect Smoke	The LED will light up (RED)
		OFF	Not Detect Smoke	The LED will not light up (GREEN)

This project works when a handful of people smoke and the MQ-2 can detect the smoke. Thus the 'buzzer, and red LED 'will light up immediately and the phone will also issue a notification where the manager or officer is outside the area. The signal will send a notification via cell phones like "Alert, smoke in the toilet 1" by using the application of *Blynk*

4. CONCLUSION

Based on our study for this prototype IOT Smoke Detector, this product is very useful, especially for school management or IPTA/IPTS to prevent the students from committing disciplinary acts such as smoking in particular. Furthermore, the electronic part is also suitable for real product and it very cheap to build it.

REFERENCES

- M. Hefeeda and M. Bagheri, (2007). Wireless Sensor Networks for Early Detection of Forest Fires. *IEEE International Conference* ,1-42441455-5/07.
- M. D. Stephenson, (1985). Automatic Fire-Detection Systems. *International Journal of Electronics & Power*, vol. 31, pp. 239-243
- H. Azmi, N. A. Shuaib, M. F. Ghazali, Z. Shayfull and M. Z. M. Zain (2009). Fire Alarm System, Portable Fire Extinguisher and Hose Real System Maintenances for Satefy Purpose and Requirement. *National Symposium on Advancement in Ergonomics and Safety (ERGOSYM)*, pp. 184-197.
- V. Rajput, et al., (2017). Low Cost Fire Alarm System with Sprinkler. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, vol. 8, pp. 607-609.
- Smoke Detector Wikipedia (2021). Retrieved from website
https://en.wikipedia.org/wiki/Smoke_detector.
- Hasan.N,S.Said,Ismail N.A (2020).Development of smart bed prototype. *Southeast Asian Journal of Technology and Science*, Vol 1, No.1, 2020,pp. 12-16.

Pembangunan Inovasi Kerja Amali Asas Arduino Dalam Robotik

Tan Kooi Lim^{*}, Ahmad Zumali bin Mohammad, Mohd Noor bin Ismail

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu.

***Corresponding author E-mail:** tankl@psmza.edu.my

Abstrak

Inovasi Kerja Amali Asas Arduino Dalam Robotik ini dibangunkan untuk membantu seseorang individu yang ingin mempelajari konsep asas Arduino dan pengoperasiannya dalam bidang robotik di mana bidang ini menjadi semakin hari semakin penting dalam kehidupan seharian kita. Dalam inovasi kerja amali ini, ia menyediakan sebuah buku panduan penggunaan tiga kerja amali yang membolehkan seseorang individu atau pelajar mendalami ilmu pengetahuan terhadap penggunaan pengawal mikro Arduino Uno dalam bidang robotik secara sistematik. Pada Kerja Amali 1, pelajar didedahkan dengan ujikaji menyalakan tiga lampu LED dengan corak nyalaan berlari (*running light*) dan nyalaan berkelip-kelip. Dalam Kerja Amali 2, pelajar didedahkan kepada kerja pengukuran menggunakan pengesan ultrasonik yang bacaannya dipaparkan pada skrin komputer atau pada skrin telefon bimbit bersistem operasi *Android* melalui modul *Bluetooth*. Pada Kerja Amali 3 pula, pelajar ditunjukkan cara pemasangan sebuah robot prototaip beroda tiga dan cara pengawalan robot menggunakan telefon bimbit bersistem operasi *Android*. Inovasi ini juga sesuai diperkenalkan di kalangan pelajar sekolah rendah dan sekolah menengah untuk mendedahkan mereka kepada teknologi robotik.

Kata kunci: Kit Asas Arduino, Robotik, Modul *Bluetooth*, Robot Prototaip

1. PENGENALAN

Penggunaan robotik semakin diminati oleh golongan muda dan telah menjadi teknologi yang penting dalam pembangunan negara. Perkara ini dapat dilihat apabila penggunaan robotik membawa kepentingan penyelesaian masalah dalam pelbagai bidang di negara kita seperti dalam bidang perkhidmatan dan bidang perubatan. Sebagai contoh, penggunaan robot sebagai pelayan di restoran telah menjadi satu penyelesaian yang efektif seiring dengan usaha kerajaan memperkasakan pelbagai prosedur operasi standard (SOP) bagi mengelak penularan pandemik COVID-19 dengan langkah mengurangkan persemukaan sesama individu.

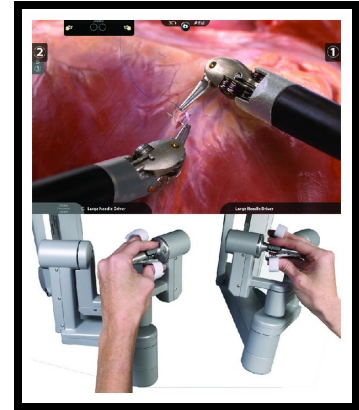


Rajah 1: Robot Pudubot Sedang Menghidang Makanan Kepada Pelanggan

Rajah 1 menunjukkan sebuah robot pelayan yang bernama Pudubot (Shuhada, 2021) sedang melayani hidangan kepada pelanggannya di sebuah kopitiam ('Ah Kor Kopitiam') di negeri Melaka. Robot pelayan yang berfungsi sebagai penghantar makanan berharga RM40,000 ini mampu beroperasi sehingga 20 jam tanpa berhenti serta mampu menampung berat maksimum 40 kilogram jumlah berat hidangan.

Di dalam bidang perubatan pula, salah satu penggunaan robotik adalah membantu para pakar untuk membuat pembedahan dengan menggunakan lengan kawalan (mengibaratkan lengan pakar pembedahan) dan kanta pembesaran endoskop tanpa kehadiran pakar pembedahan pada tempat pembedahan. Pakar pembedahan boleh mengawal prosidur pembedahan terhadap pesakitnya dari jarak jauh dengan menggunakan panel pengawalan yang tersedia.

Rajah 2 menunjukkan robot perubatan bernama Da Vinci EnoWrist (Ryan, 2012) yang digunakan untuk menjahit luka pesakit yang terbuka luas pada badannya. Pakar pembedahan tidak perlu menghadiri dirinya pada tempat pembedahan. Beliau boleh melakukan kerja penjahitan itu dari jauh dengan mengawal pengawal yang dipegang pada tangannya.



**Rajah 2: Pakar Sedang Menjahit
Luka Pesakit Dengan
Menggunakan Robot Da Vinci
EndoWrist**

Sungguhpun seseorang individu mempunyai minat untuk menceburkan diri dalam bidang robotik, namun mereka mungkin tidak mengetahui langkah-langkah yang betul dan sistematik untuk memulakan penglibatan diri mereka dalam teknologi robotik ini. Di samping itu mereka juga tidak mengetahui komponen-komponen asas yang digunapakai dalam sesuatu robot.

Objektif pembangunan inovasi kerja amali asas arduino dalam robotik ini adalah untuk: membantu seseorang yang ingin mempelajari konsep asas Arduino dan pengoperasiannya dalam bidang robotik yang semakin hari semakin penting dalam kehidupan seharian kita, terutama pelajar baharu berjurusan kejuruteraan yang ingin menggunakan peralatan Arduino untuk membuat projek pengajian di akhir tahun pengajian di institusi pendidikan mereka. Mendedahkan para pelajar dan peminat projek elektronik mengenai konsep komunikasi tanpa wayar (*wireless communication*) dengan menggunakan modul *Bluetooth* melalui amali-amali yang dilaksanakan.

2. METODOLOGI

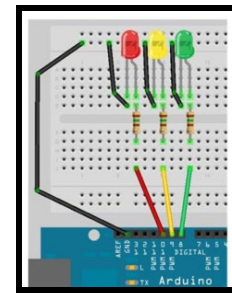
Tiga kerja amali telah dihasilkan untuk mencapai objektif pembangunan inovasi ini (tersedia dalam satu kit komponen seperti dalam Rajah 3). Ia merangkumi kerja-kerja pemasangan tiga lampu LED dan pengesan ultrasonik kepada pengawal mikro Arduino Uno (Kerja Amali 1 dan Kerja Amali 2) dan pembinaan robot prototaip beroda tiga (Kerja Amali 3) yang dapat beroperasi menggunakan dua motor arus terus bervoltan 5 volt dengan kawalan dari jarak sederhana.



Rajah 3: Kit Asas Arduino Dalam Robotik

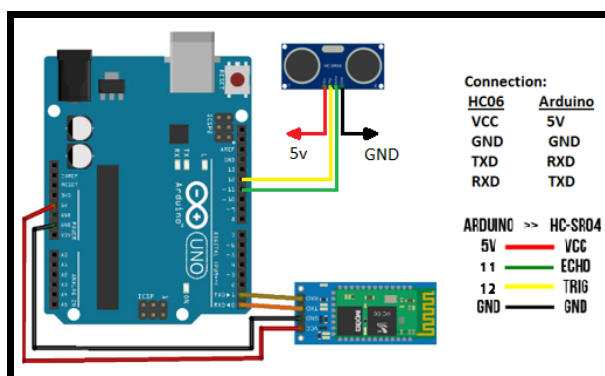
2.1 Kerja Amali 1 - Menyalakan Tiga Lampu LED

Dalam kerja amali ini, pelajar dibekalkan dengan komponen-komponen elektronik seperti sebiji pengawal mikro Arduino Uno, sekeping papan penyambungan (*breadboard*), tiga biji lampu LED, tiga biji perintang bernilai 330 ohm dan beberapa tali wayar. Pelajar ditunjukkan cara membuat sambungan litar elektronik (Keen, n.d.) seperti dalam Rajah 4. Litar yang siap disambung itu akan diuji dengan satu aturcara yang akan dilaksanakan pada perisian Arduino IDE.



Rajah 4: Sambungan Tiga Lampu LED Pada

2.2 Kerja Amali 2 – Mengukur Jarak Sesuatu Halangan



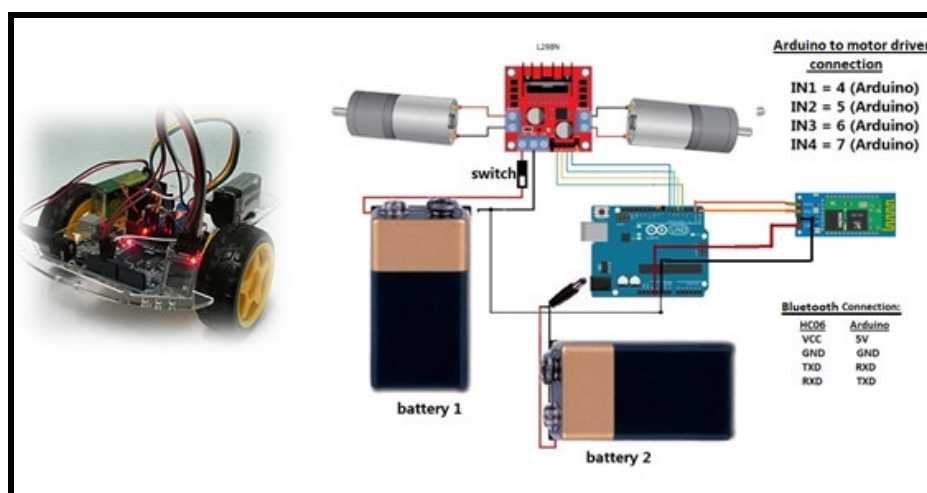
Rajah 5: Sambungan Pengesan Ultrasonik Dan Modul Bluetooth (Keuwlsoft, n.d.)

telefon bimbit.

Dalam kerja amali ini, pelajar dibekalkan sebiji pengawal mikro Arduino Uno, sebiji pengesan ultrasonik SR04 dan sebiji modul Bluetooth HC06. Pelajar ditunjukkan cara membuat sambungan litar seperti Rajah 5. Litar yang siap disambung itu akan diuji dengan satu aturcara yang akan dilaksanakan pada perisian Arduino IDE. Pelajar juga ditunjukkan cara memuat turun aplikasi *Bluetooth Electronics* daripada *Play Store* pada telefon bimbit masing-masing supaya pemantauan berjarak pada sesuatu halangan dapat dipapar pada skrin

2.3 Kerja Amali 3 – Membangun Sebuah Robot Prototaip Beroda Tiga Berkawalan

Dalam kerja amali ini, pelajar dibekalkan dengan komponen satu set robot prototaip beroda tiga dan ditunjukkan sambungannya seperti dalam Rajah 6. Pelajar juga ditunjukkan cara memasangkannya (Thomas, 2018). Di samping itu, pelajar perlu memuat turun aplikasi *Car Bluetooth RC* daripada *Play Store* pada telefon bimbit masing-masing untuk kawalan pergerakan robot beroda tiga.



Rajah 6: Sambungan Robot Prototaip Beroda Tiga (Chan, 2020)

3. DAPATAN

Berikut adalah dapatan bagi ketiga-tiga kerja amali yang telah dilaksanakan.

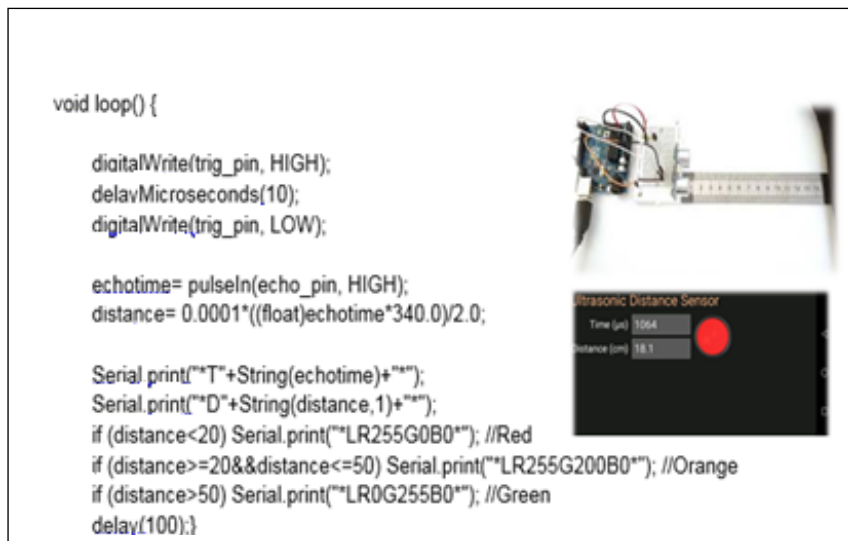
Kerja Amali 1 – Nyalaan Tiga Lampu LED Dalam Corak Lampu Berlari

Untuk menyalakan tiga lampu LED dalam corak lampu berlari (*running light*), satu aturcara seperti Rajah 7 di bawah telah dibangunkan di dalam perisian Arduino IDE:



Rajah 7: Nyalaan Corak Lampu Berlari (*Running Light*) Dan Aturcara

3.2 Kerja Amali 2 – Paparan Jarak Sesuatu Halangan

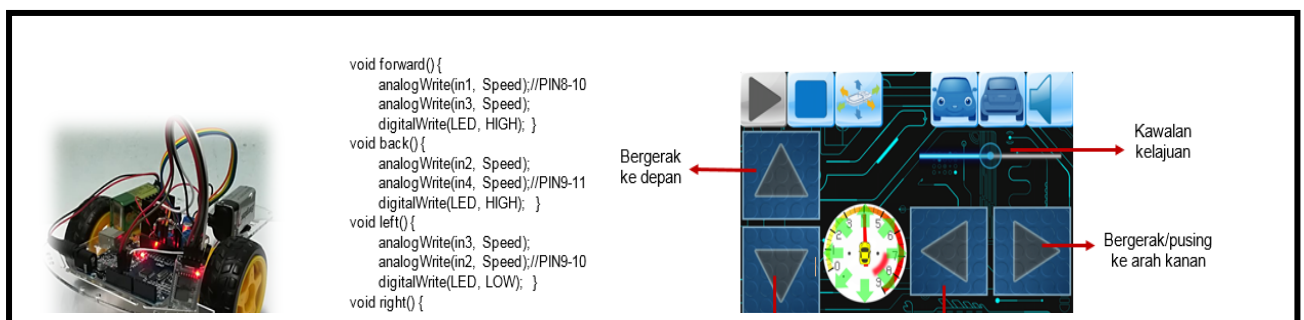


Rajah 8: Bacaan Dan Paparan Jarak Pada Telefon Bimbit

Untuk membaca jarak sesuatu halangan daripada pengesanan ultrasonik, aturcara (Keuwlsoft, n.d.) seperti di Rajah 8 perlu dimuaturunkan ke dalam pengawal mikro Arduino Uno, dan dapatan adalah seperti berikut: Daripada pemerhatian, jika jarak sesuatu objek kurang daripada 20cm, penunjuk lampu merah pada skrin telefon bimbit akan dinyalakan. Jika jarak objek lebih 20cm dan kurang atau sama dengan 50cm, penunjuk lampu oren pada skrin telefon bimbit akan dinyalakan, manakala penunjuk lampu hijau akan dinyalakan apabila jarak objek melebihi 50cm.

3.3 Kerja Amali 3 – Pergerakan Robot Prototaip Beroda Tiga Berkawalan

Berikut adalah gambar robot prototaip beroda tiga (Rajah 9) yang telah siap dipasang dan sebahagian aturcara untuk menggerakkannya ke arah kiri, ke arah kanan, bergerak ke hadapan dan mengundur ke belakang, bergantung kepada penekanan butang kawalan pada telefon bimbit bersistem operasi *Android*.



Rajah 9: Gambar Robot Prototaip Beroda Tiga Dan Aplikasi *Car Bluetooth RC*

4. KESIMPULAN DAN CADANGAN

4.1 Kesimpulan

Inovasi Kerja Amali Asas Arduino Dalam Robotik ini dibangunkan untuk membantu individu yang ingin belajar konsep asas Arduino dan pengoperasiannya dalam bidang robotik, terutama pelajar baharu berjurusan kejuruteraan yang ingin menggunakan peralatan Arduino untuk membuat projek pengajian di tahun akhir di institusi pendidikan mereka. Ia juga sesuai diperkenalkan di kalangan pelajar sekolah rendah dan sekolah menengah untuk mendedahkan mereka kepada teknologi robotik yang semakin hari semakin penting dalam kehidupan seharian kita.

4.2 Cadangan Pembangunan Akan Datang

Kerja amali dalam inovasi ini boleh dipelbagaikan lagi dengan mengimplimentasikan berbagai-bagai jenis pengesan yang terdapat pada pasaran sekarang supaya ia dapat membuka minda penggunaannya mengenai kepentingan teknologi robotik pada zaman sekarang.

Inovasi ini boleh ditingkatkan operasinya dengan mengimplimentasikan unsur *Internet Of Things* (IOT) kepadanya supaya semua kerja amali boleh dipantau atau dikawal dari jarak yang lebih jauh menggunakan aplikasi Blynk. Ini bersesuaian dengan perkembangan teknologi negara kita ke era revolusi industri 4.0.

RUJUKAN

- Shuhada.A.K (2021). "Juruterbang Buka Kopitiam, Guna Khidmat Robot Sebagai Penghantar Makanan", Astro Awani [Online]. Retrieved from <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/juruterbang-buka-kopitiam-guna-khidmat-robot-sebagai-penghantar-makanan-283501>, [Dicapai: 6 Julai 2021]
- Ryan A. B (2012). "Medical Robots: Current Systems and Research Directions", Journal of Robotics, Retrieved from <https://www.hindawi.com/journals/jr/2012/401613/> [Dicapai: 31 Ogos 2021] Keen. E. (n.d.). "Starter Kit For Arduino (User manual Guide V1.0)", Elecrow Keuwlsoft. (n.d.). "Ultrasonic Distance Sensor Demo", [Online]. Available: <https://www.keuwl.com/electronics/rduino/bluet/05-ultrasonic-distance/>, [Accessed: January 10, 2021].
- Thomas. M (2018). "How To Assemble The 2WD Smart Robot Car Chassis Kit For Arduino", YouTube [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=H78t6dnSoG0>, [Accessed: January 27.10.2020].
- Chan. R. (2020). "How to use the L298N Motor", Arduino.cc, [Online]. Available: <https://create.arduino.cc/projecthub/ryanchan/how-to-use-the-l298n-motor-driver-b124c5>, [Accessed: January 10, 2021]. Keuwlsoft. (n.d.). "Ultrasonic Distance Sensor Demo", [Online]. Available: <https://www.keuwl.com/electronics/rduino/bluet/05-ultrasonic-distance/>, [Accessed: January 10, 2021].

Kepentingan Penggunaan Aplikasi *Hi-Smart Travel* Kepada Pemandu Pelancong Di Sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah

Farrah Waheeda Binti Azan*, Hanisah Binti Othman, Nur Fadhilah Binti Zaharin

Department of Tourism and Hospitality, Politeknik Muadzam Shah (PMS), 26700 Muadzam Pahang

*Corresponding author E-mail: farrah@pms.edu.my

Abstrak

Melaka merupakan destinasi pelancongan yang tercantik di Malaysia. Salah satu tarikan budaya warisan pelancongan yang terdapat di Melaka adalah perkhidmatan beca berhias yang diusahakan oleh komuniti setempat di sekitar Melaka Bandaraya Bersejarah. Namun, berikutan dengan penularan wabak Covid-19 pemandu beca di Melaka ramai yang berpaling arah ke pekerjaan lain akibat penularan wabak Covid-19 yang semakin meningkat sehingga kini. Maka, aktiviti yang melibatkan komuniti berasaskan pelancongan warisan ini haruslah terus dipromosikan kepada pelancong domestik terutamanya bagi membantu meningkatkan ekonomi mereka berikutan penularan wabak Covid-19 yang melanda negara sehingga menghalang pelancong luar untuk datang melancong ke Malaysia. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti kesan penularan wabak Covid-19 kepada negara dan kepentingan aplikasi Hi-Smart Travel kepada pelancong di sekitar Bandaraya Bersejarah. Kajian ini menggunakan kaedah iaitu kuantitatif dengan menggunakan 30 borang kaji selidik telah diedarkan kepada pelancong dan pemandu beca di sekitar Bandaraya Bersejarah Melaka. Hasil kajian menunjukkan purata pelancong menyatakan bahawa ekonomi tempatan terjejas dengan min purata yang paling tinggi iaitu 4.87% manakala pakej pelancongan warisan yang ditawarkan dengan min purata yang paling tinggi iaitu 4.80%. Oleh hal demikian, dengan kajian ini dapat meningkatkan promosi pelancongan di Negeri Melaka serta dapat menggalakkan pelancong domestik terus kekal melancong dalam meningkatkan ekonomi tempatan.

Kata Kunci: pelancongan warisan; komuniti berasaskan pelancongan;

1. PENGENALAN

Menurut Choy (2013), Melaka merupakan bandar pelancongan warisan yang menyumbang kepada wujudnya peluang pekerjaan dan perniagaan terutamanya kepada penduduk setempat. Walaubagaimanapun, Namun, menurut salah seorang pemandu beca yang ditemubual pada 25 Oktober 2020 yang lalu iaitu En. Rahman Bin Abdullah, perintah kawalan pergerakan bersyarat (PKPB) yang dilaksanakan di Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya diakui memberi impak besar terhadap kerancakan industri pelanconga. Hal ini kerana pemandu beca di sekitar Melaka Bandaraya Bersejarah hilang pendapatan dalam bidang kerja yang dilakukan sejak lebih 30 tahun lalu itu sepanjang perintah Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) pada pertengahan Mac yang lalu. Namun selepas PKP berakhir pemandu beca mula menarik nafas lega berikutan dapat juga pendapatan walaupun tidak seperti sebelum pandemik Covid-19 berikutan terdapat kehadiran pelancong asing. Walau bagaimanapun, gelombang ketiga Covid-19 ketika ini amat dirasakan sehingga kebanyakan pemandu beca pulang dengan keadaan yang hampa kerana tiada pelanggan. Hal ini, secara tidak langsung memberi impak negatif terhadap ekonomi pemandu beca yang terpaksa mengubah arah dalam bidang pekerjaan termasuk menjadi nelayan bagi mencari pendapatan menanggung keluarga.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Kaedah kajian yang digunakan adalah kaedah kuantitatif iaitu 30 borang soal selidik telah diedarkan secara bersemuka kepada pengunjung dan pemandu beca di sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah. Data kajian dianalisis dengan menggunakan sistem *Statistical Package for Social Science* (SPSS).

Penghasilan Aplikasi *Hi-Smart Travel*

Penghasilan Aplikasi *Hi-Smart Travel* ini adalah bagi membantu komuniti setempat terutamanya pemandu beca di sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah dalam membantu menjana ekonomi ketika pandemik Covid 19 yang melanda negara ketika ini. Penghasilan aplikasi ini, telah di hasilkan dengan 6 elemen utama yang mempunyai fungsi dan kebaikan kepada pengguna sama ada kepada pelancong dan pemandu pelancong. Antaranya ialah:

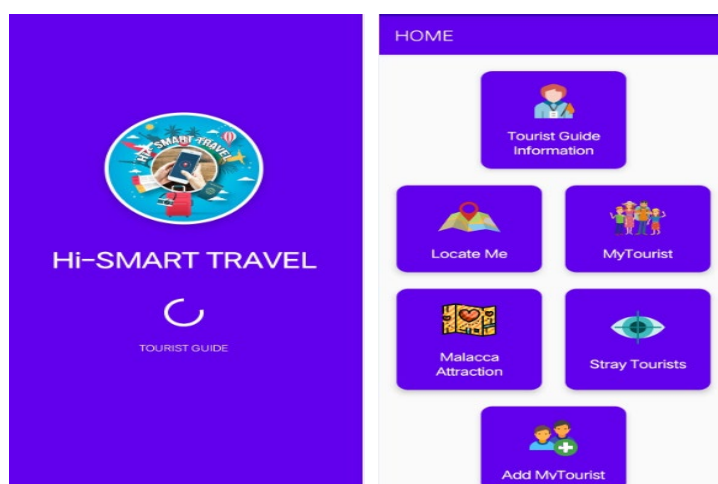
Tourist Guide Information berfungsi untuk merekod data pemandu pelancong secara digital dan sebagai kemudahan kepada pelancong beserta rekod pendaftaran syarikat atau agensi pemandu pelancong.

Locate me ini berfungsi untuk memudahkan pelancong menekan butang ini untuk memberi penunjuk keberadaan mereka kepada pemandu pelancong.

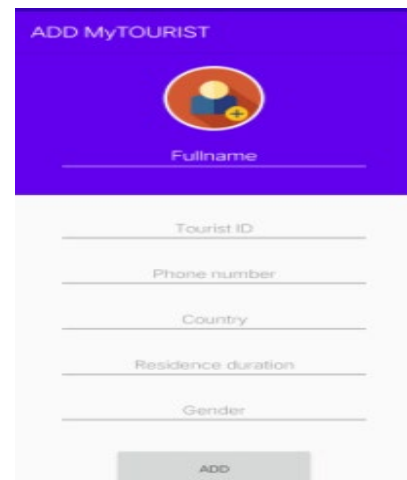
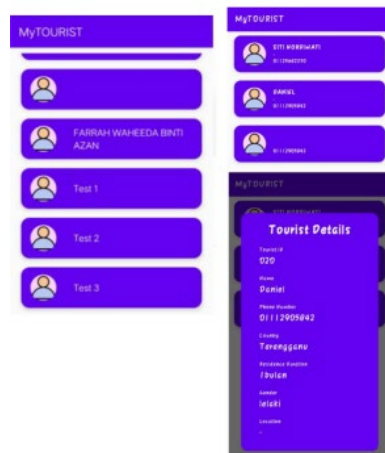
Add My Tourist berfungsi untuk merekod data pelancong yang melancong ke destinasi pelancongan terutamanya di kawasan kajian Melaka Bandaraya Bersejarah. Pelancong akan menggunakan barcode yang disediakan untuk merekod data peribadi masing-masing

Stray Tourist ini berfungsi untuk memudahkan pemandu pelancong mengesan kedudukan pelancong. Pelancong akan menekan butang ini untuk memberi penunjuk keberadaan mereka kepada pemandu pelancong.

Malacca Atraction berfungsi untuk membantu menyediakan pakej pelancongan warisan yang mampu milik dan secara tidak langsung boleh membantu komuniti setempat terutamanya pemandu beca di sekitar Melaka Bandaraya Bersejarah.

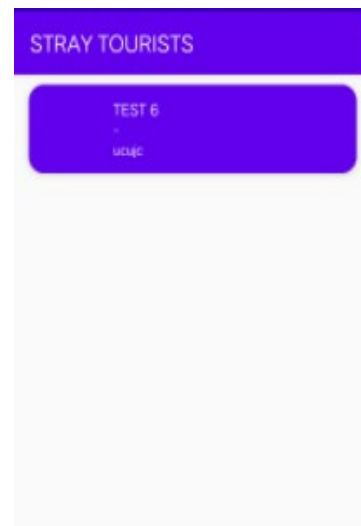
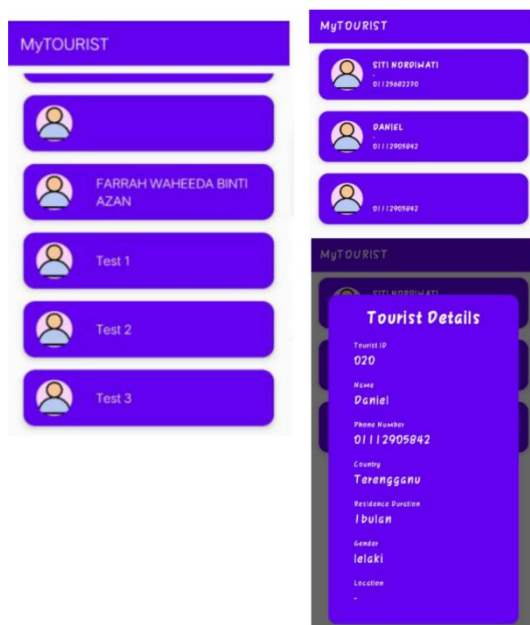


Rajah 1 : Aplikasi *Hi- Smart Travel*



Rajah 2 : *Locate Me*

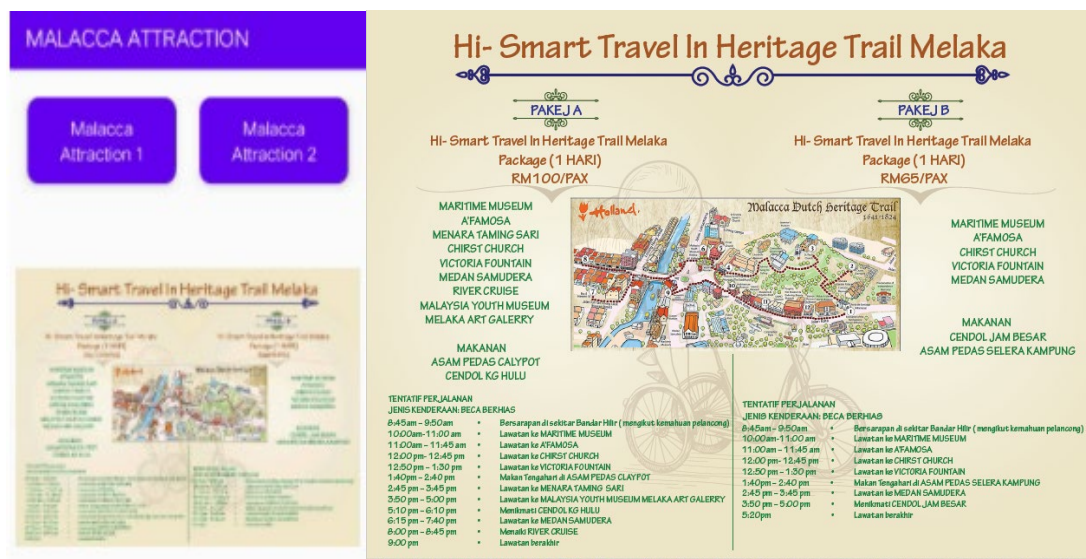
Rajah 3 : *Add My Tourist*



Rajah 4 : *Stray Tourist*

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7



Rajah 5 : Malacca Attraction (Trail Heritage)

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Jadual 1: Data Demografi Responden

Pembolehubah	Ciri-ciri	Frekuensi (F)	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	30	80.0
	Perempuan	30	20.0
Umur	18-29	30	6.67
	30-39	30	23.33
	40-49	30	60.0
	50 keatas	30	10.0
Kewarganegaraan	Warganegara	30	100
	Bukan Warganegara	30	0
Taraf Perkahwinan	Bujang	30	23.3
	Berkahwin	30	76.67
Bangsa	Melayu	30	83.3

	Cina	30	16.67
Pekerjaan	Pelajar	30	3.33
	Kerja Kerajaan	30	10.00
	Kerja Swasta	30	16.67
	Bersara	30	10.00
	Bekerja sendiri	30	60.00
Taraf Pendapatan	Kurang dari RM1000	30	63.33
	RM2001- RM3000	30	26.67
	RM1001- RM2000	30	6.67
	Lebih dari RM3001	30	3.33
Taraf Pendidikan	Peringkat Sekolah Menengah	30	70
	Diploma/Ijazah/ Masters/Phd	30	16.67
	Peringkat Sekolah Rendah	30	10
	Tidak Bersekolah atau lain-lain	30	3.33

Berdasarkan jadual 1 diatas kajian dianalisis dengan mengenalpasti jantina, umur, warganegara taraf perkahwinan, bangsa, pekerjaan, taraf pendapatan, taraf pendidikan responden. Hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 24 dengan (80%) dari orang responden adalah lelaki manakala selebihnya (20%) yang menunjukkan 12 orang responden adalah perempuan. Peratusan yang jauh berbeza berlaku kerana semasa pengumpulan data diedarkan, kebanyakan responden yang menjawab soal kaji selidik adalah di kalangan jantina lelaki yang terdiri dari pemandu beca dan pelancong. Manakala, perempuan pula sepenuhnya adalah pelancong.

Manakala, hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi bagi umur responden adalah 18 dengan (60%) dari responden yang berumur 40 hingga 49 tahun diikuti dengan frekuensi kedua tertinggi adalah 7 dengan (23.3%) dari responden yang berumur 30 hingga 39 tahun, diikuti dengan frekuensi ketiga tertinggi adalah 3 dengan (10%) berumur 50 tahun keatas dan frekuensi yang paling rendah adalah 2 dengan (6.7%) peratusan berumur 40 hingga 49 tahun adalah tertinggi kerana di kalangan mereka adalah pemandu beca (pemandu pelancong) dan pelancong yang melancong ketika kertas soal selidik ini diedarkan.

Seterusnya, bagi warganegara, hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 30 orang responden dengan (100%) dari responden adalah wargenagara Malaysia. Peratusan wargenagara Malaysia mencapai jumlah 100% kerana ketika kajian di jalankan kawasan

sekitar Bandar Hilir adalah pelancong domestik dan majoriti pemandu beca adalah wargenara Malaysia yang berdaftar dengan Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah.

Bagi taraf perkahwinan, hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 23 orang responden dengan (76.67%) dari responden adalah sudah berkahwin manakala selebihnya (23.3%) menunjukkan 7 orang responden adalah bujang. Seterusnya, hasil kajian mendapati bahawa bangsa yang menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 25 orang responden dengan (83.3%) dari responden adalah berbangsa Melayu. Manakala, 5 orang responden dengan (16.7%) dari responden adalah berbangsa Cina.

Hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 18 dengan (60%) dari responden yang bekerja sendiri diikuti dengan frekuensi kedua tertinggi adalah 5 dengan (10%) dari responden yang bekerja swasta, diikuti dengan frekuensi ketiga tertinggi adalah 3 dengan (10%) masing-masing bekerja kerajaan dan sudah bersara. Seterusnya, frekuensi yang paling rendah adalah 1 dengan (3.3%) adalah pelajar. Manakala, bagi taraf pendapatan Hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 19 dengan (63.3%) dari responden yang berpendapatan antara kurang dari RM1000 diikuti dengan frekuensi kedua adalah 8 dengan (26.7%) berpendapatan antara RM2001- RM3000. Seterusnya, diikuti dengan frekuensi ketiga tertinggi adalah 2 dengan (6.7 %) responden yang berpendapatan antara RM1001- RM2000 manakala responden yang berpendapatan lebih dari RM3001 adalah dengan frekuensinya adalah 1 dengan (3.3%). Diikuti, dengan taraf pendidikan dapatan dari hasil kajian menunjukkan frekuensi tertinggi adalah 21 dengan (70%) dari responden adalah berpendidikan peringkat sekolah menengah diikuti dengan frekuensi kedua adalah 5 dengan (16.7%) adalah berpendidikan Diploma/Ijazah/Masters/Phd. Seterusnya, diikuti dengan frekuensi ketiga tertinggi adalah 3 dengan (10.0 %) responden yang berpendidikan peringkat sekolah rendah dan dengan frekuensinya adalah 1 dengan (3.3%) iaitu responden adalah lain-lain yang tidak mempunyai sijil dan tidak bersekolah iaitu pemandu beca.

Jadual 2 : Kesan Penularan Wabak Covid-19 kepada negara

No	Soalan	Jumlah	Peratusan (%)
1.	Ekonomi tempatan terjejas	30	4.87
2.	Alam sekitar terjejas	30	3.80
3.	Ekonomi negara terjejas	30	4.20
4.	Kesihatan terjejas	30	4.37
5.	Industri pelancongan terjejas	30	4.73

Jadual 2 di atas merujuk kepada hasil dapatan kajian mendapati soalan 1 sehingga ke 5 adalah berkenaan kesan penularan wabak Covid-19 kepada negara. Hasil dapatan kajian menunjukkan purata bagi kesan penularan wabak covid19 kepada negara. Purata yang tertinggi adalah ekonomi tempatan terjejas dengan jumlah nilai puratayang paling tinggi iaitu (4.87%) diikuti oleh industri pelancongan terjejas dengan jumlah nilai puratayang kedua tertinggi iaitu (4.73%), diikuti dengan kesihatan terjejas (4.37).m Seterusnya, diikutioleh

ekonomi negara terjejas dengan jumlah nilai purata (4.20) dan purata yang paling minimum adalah alam sekitar terjejas dengan jumlah nilai purata (3.80).

Jadual 3: Kepentingan aplikasi *Hi-Smart Travel*.

Kandungan			
No	Soalan	Min	Peratusan (%)
1.	Mampu menjadi medium pengganti kepada sistem manual.	30	4.17
2.	Mudah digunakan kepada pelancong domestik dan luar negara kerana informasi yang terdapat dalam aplikasi ini mempunyai dwibahasa.	30	4.13
3.	Mengandungi maklumat yang tepat berkaitan pelancong.	30	4.17
4.	Mudah memberi petunjuk arah kepada pelancong.	30	4.07
5.	Mengekalkan maklumat pelancong dalam jangka masa yang panjang.	30	4.13
6.	Menyediakan pakej pelancongan warisan mampu milik kepada pelancong tempatan	30	4.80

Jadual 3 di atas merujuk kepada kepentingan aplikasi *Hi-Smart Travel* dalam membantu meningkatkan ekonomi pemandu beca di sekitar Melaka Bandaraya Bersejarah. Purata yang tertinggi adalah menyediakan pakej pelancongan warisan mampu milik kepada pelancong tempatan, dengan jumlah nilai purata yang paling tinggi iaitu (4.80%) diikuti mengandungi maklumat yang tepat berkaitan pelancong dan mampu menjadi medium pengganti kepada sistem manual dalam merekod data pelancong dengan jumlah nilai purata yang kedua tinggi iaitu (4.17%). Seterusnya, diikuti dengan mudah digunakan kepada pelancong domestik dan luar negara kerana informasi yang terdapat dalam aplikasi ini mempunyai dwibahasa serta mengekalkan maklumat pelancong dalam jangka masa yang panjang dengan jumlah nilai purata (4.13) dan purata yang paling minimum adalah mudah memberi petunjuk arah kepada pelancong dengan jumlah nilai purata (4.07).

5. KESIMPULAN

Penghasilan aplikasi *Hi - Smart Travel* dihasilkan bagi membantu komuniti setempat terutamanya pemandu beca pemandu beca meningkatkan taraf ekonomi dan mempromosikan Bandaraya Melaka Bersejarah ketika membawa beca mereka mengelilingi Bandaraya Melaka. Selain dari pakej Pelancongan Warisan yang disediakan terdapat juga informasi – informasi tentang tarikan pelancongan di Bandaraya Melaka secara digital yang membantu meningkatkan sosioekonomi terutamanya pemandu pelancong yang kurang fasih Berbahasa Inggeris ketika membawa pelancong luar negara.

Secara tidak langsung, aplikasi *Hi-Smart Travel* ini dapat membantu komuniti untuk memberi maklumat kepada pelancong kerana aplikasi ini mempunyai dua penggunaan bahasa iaitu Bahasa Inggeris dan Bahasa Melayu yang telah disediakan untuk membantu pemandu beca yang kurang fasih dalam Bahasa Inggeris ketika memberi penerangan terutamanya kepada pelancong luar negara. Oleh hal demikian, aplikasi ini dapat digunakan secara meluas dalam mengekalkan pelancongan lestari di Malaysia.

.

6. RUJUKAN

Choy, E. A. (2013). Pembangunan pelancongan lestari di Melaka: Perspektif pelancong. *GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society*, 12-23.

Rahman Bin Abdullah (2020) . *Pemandu Beca*. Ditemubual pada 25 Oktober 2020.

Pengesan Gelombang Bagi Sistem Pengisian Bahan Api

Mohd Afiq Bin Muhamad^{1*}, Wan Haminudin Bin W. Hassan², Wan Mohd Rizairie Bin Wan Mohamad Noor², Aiman Saidi²

¹Automotive Technology Center (AteC)

Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, KM 8, Jalan Paka 23000 Dungun, Terengganu

²Department of Mechanical Engineering,

Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, KM 8, Jalan Paka 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** afiq.muhamad@psmza.edu.my

Abstrak

Penggunaan telefon bimbit adalah menjadi salah satu perkara terpenting di dalam kehidupan seharian pada masa kini. Walaupun ianya banyak memberi manfaat kepada masyarakat dimana-mana sahaja, tetapi penggunaan telefon bimbit ini mempunyai kesan yang negatif jika digunakan ditempat yang tidak betul. Penggunaan telefon bimbit semasa pengisian bahan api di stesen petrol menjadi salah satu sistem yang boleh menyebabkan punca berlakunya kebakaran semasa pengisian dilakukan. Penggunaannya boleh menyebabkan kesan peningkatan gelombang radio yang mana gelombang radio ini boleh menghasilkan radiasi elektromagnet dan menyebabkan tercetusnya penyalan terhadap bahan bakar yang sedang diisi oleh pemandu kenderaan yang tengah mengisi bahan api di stesen petrol. Justeru itu, satu alat dihasilkan dinamakan Pengesan Gelombang direka untuk mengesan gelombang frekuensi radio telefon bimbit dalam lingkungan 1 meter radius daripada alat pengesan. Sistem kawalan yang dibina berasaskan pengesan frekuensi radio yang menggunakan Germanium Diod dan dikawal oleh perisian Arduino dilengkapi dengan pengesan ini untuk memberikan amaran kepada pemandu yang sedang mengisi bahan api jika pemandu tersebut menggunakan telefon bimbit semasa mengisi bahan api. Satu pemerhatian telah dilakukan dengan menguji kefungsi alat ini untuk mengesan penggunaan telefon bimbit. Daripada pemerhatian yang dilakukan bagi pengujian alat ini, ianya dapat mengesan gelombang radio yang dipancarkan oleh telefon bimbit dengan kadar 70 peratus dalam lingkungan dibawah 1 meter. Oleh itu dapat disimpulkan bahawa alat ini dapat memberi amaran kepada pengguna kenderaan yang mengisi bahan api pada masa sama menggunakan telefon bimbit.

Kata Kunci: Pengesan Gelombang; kebakaran stesyen petrol; telefon bimbit.

1. PENGENALAN

Telefon bimbit adalah salah satu alat yang sangat penting di dalam kehidupan dunia masa kini. Segala aktiviti harian kita bergantung kepada telefon bimbit. Daripada fungsi utama untuk membuat panggilan sehinggalah ianya dijadikan satu alat yang boleh mengawal kehidupan seharian manusia. Saban hari kita selalu dikejutkan dengan kes-kes kebakaran di stesyen minyak. Kebanyakan kebakaran yang berlaku tersebut disebabkan oleh kelalaian manusia itu sendiri. Diantara punca-punca yang mencetus kepada kebakaran adalah seperti tidak mematikan enjin kenderaan, merokok semasa mengisi bahan api, menggunakan telefon bimbit dan banyak lagi sistem kecuai dan kelalaian manusia.

Satu artikel berita melaporkan terdapat sistem kebakaran semasa pengisian bahan api dilakukan yang mana pada masa yang sama pemandu kenderaan yang mengisi bahan api tersebut menggunakan telefon bimbit (M Kumar, 2016). Dalam kejadian tersebut, seorang wanita berusia dalam lingkungan 20an terbakar akibat kebakaran tersebut. Selain daripada kes berkenaan, terdapat juga kes-kes kebakaran lain berlaku di stesen minyak. Menurut salah satu berita tempatan bertarikh 30 Ogos 2020, satu kereta terbakar dan

pemandunya melecur akibat kebakaran semasa pengisian bahan api dilakukan di stesen minyak (Farah Eliani, 2020).

Laporan daripada portal akbar juga berkaitan kes berkenaan menyatakan bahawa puca kes kebakaran tersebut berpunca daripada penggunaan telefon oleh mangsa semasa pengisian bahan api dilakukan di tempat kejadian. Menurut laporan tersebut, seorang pakar forensik pihak Bomba menyatakan bahawa radiasi daripada penggunaan telefon mencetuskan berlakunya kebakaran itu (M.I Mohd Khalizan, 2016).

Arahan larangan penggunaan telefon bimbit di stesyen minyak telah lama di gunapakai dinegara kita. Larangan tersebut adalah bertujuan mengurangkan risiko daripada berlakunya kebakaran. Menurut Pengarah Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna (KPDNHEP) Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur Ariffin Samsudin, yang ditemuramah didalam laporan berita 18 Oktober 2019, menyatakan bahawa larangan yang terdapat di stesen minyak adalah bertujuan mengelakkan daripada melakukan perkara-perkara yang boleh mencetuskan kebakaran (Syukri Ariffin, 2019).

Telefon bimbit atau pun telefon pintar menggunakan gelombang radio untuk membolehkan ianya berfungsi dan disambungkan kepada rangkaian telekomunikasi. Telefon bimbit menggunakan gelombang radio yang berfrekuensi rendah iaitu diantara antara 450 dan 2700 MHz. Penggunaan telefon bimbit sebenarnya mengundang kepada penghasilan *Electro Magnet Field* (EMF) yang dihasilkan oleh gelombang radio telefon bimbit itu sendiri. (M.I Mohd Khalizan, 2016). Dengan frekuensi gelombang diantara 450 hingga 2700 MHz, tenaga yang berupaya dihasilkan oleh telefon bimbit tersebut adalah diantara 1-2 Watt sahaja. Walaupun gelombang radio daripada telefon bimbit adalah jenis bukan beradiasi ion seperti gelombang micro dan juga gelombang daripada sinar-x, tetapi tenaga sistem magnet daripada gelombang tersebut mampu untuk menyalakan bahan yang mudah terbakar.

Satu kes kebakaran semasa mengisi minyak dilaporkan di Kuala Lumpur yang mana semasa mengisi minyak, pemandu tersebut menggunakan telefon bimbit. Kebakaran berlaku dikenapasti berpunca daripada kecuaiannya pemandu tersebut yang menggunakan telefon bimbit semasa pengisian minyak petrol dilakukan. (Farah Eliani, 2020). Dalam laporan tersebut turut menyatakan bahawa, seorang Pensyarah Kanan Jabatan Kejuruteraan Telekomunikasi, Universiti Teknologi Malaysia (UTM) yang telah ditemuramah menjelaskan bahawa punca kebakaran tersebut mungkin disebabkan oleh gelombang EMF yang dihasilkan melalui hubungan dibuat melalui 'signal' telefon bimbit mangsa dan sistem pemancar atau pencawang telekomunikasi. (M.I Mohd Khalizan, 2016)

Di stesyen minyak, perlu ada jarak yang selamat untuk mengelakkan daripada berlakunya kemalangan yang berpunca daripada bahan api. Menurut artikel daripada Fiene Azman, yang memetik kenyataan Shairan Huzani Husain, Pengarah Urusan Shell Malaysia Trading Sdn Bhd dan Shell Timur Sdn Bhd jarak selamat 5 meter diperlukan kerana bahan api boleh meruap sehingga jarak 5 meter daripada sumbernya. Oleh itu, penggunaan telefon bimbit perlu dielakkan dalam radius 5 meter daripada sumber. (Fiene Azman, 2020).

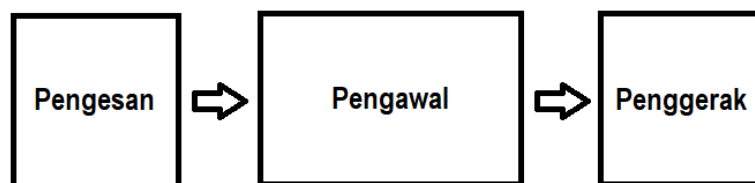
Pelbagai sistem dan kempen keselamatan yang telah dilakukan bagi menyedarkan pengguna berkaitan risiko kebakaran di stesen minyak. Salah satunya adalah seperti papan kenyataan berkaitan larangan penggunaan telefon bimbit di setiap pam minyak. Selain daripada itu, Kempen Kesedaran Keselamatan Petroleum yang dianjurkan oleh Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna (KPDNHEP) juga adalah salah satu acara tahunan

yang dianjurkan bagi meningkatkan kesedaran pengguna berkaitan keselamatan di stesyen minyak (Syukri Ariffin, 2019)

Gelombang radio digunakan secara meluas dalam teknologi moden sekarang ini seperti perhubungan radio, radar, penyiaran system navigasi dan banyak lagi. Frekuensi radio juga berbeza diantara satu negara dan negara yang lain. Di Malaysia menurut Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia, MCMC, terdapat enam spektrum yang diluluskan kepada operator iaitu 2600 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 25 MHz, 2300 MHz dan band 2600 MHz. (Global Mobile Frequencies Database, 2021)

Bagi menghasilkan pengesan gelombang, satu pengesan telah dibina berasaskan diod jenis Germanium. Diod digunakan sebagai pengesan gelombang kerana selain sifat utama diod, Diod juga boleh berfungsi untuk mengekstrak modulasi dari isyarat. Gelombang radio yang dikesan oleh diod tersebut akan dijanakan kepada arus elektrik (J Hare, 2010). Dr Jonathan Hare dalam satu kajian beliau telah menghasilkan satu pengesan radio yang boleh digunakan untuk mengesan gelombang radio daripada telefon bimbit. Peranti tersebut hanya menggunakan diod yang disambung kepada wayar kuprum. Dalam kajian kami ini, kami menggunakan konsep yang diperkenalkan oleh Dr Jonathan Hare untuk menghasilkan pengesan gelombang radio. (J Hare, 2010). Sehubungan dengan itu, objektif projek ini adalah untuk merekabentuk dan menghasilkan sistem pengesan gelombang radio telefon bimbit serta menguji keberkesanan sistem tersebut pada kenderaan.

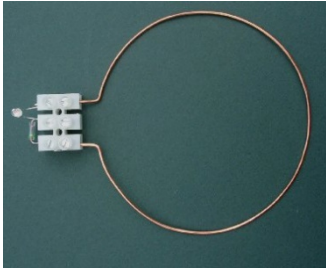
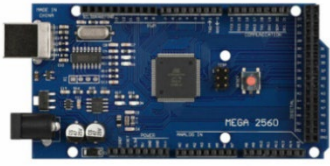
2. BAHAN DAN KAEDAH



Rajah 1: Sistem kawalan pengesan gelombang

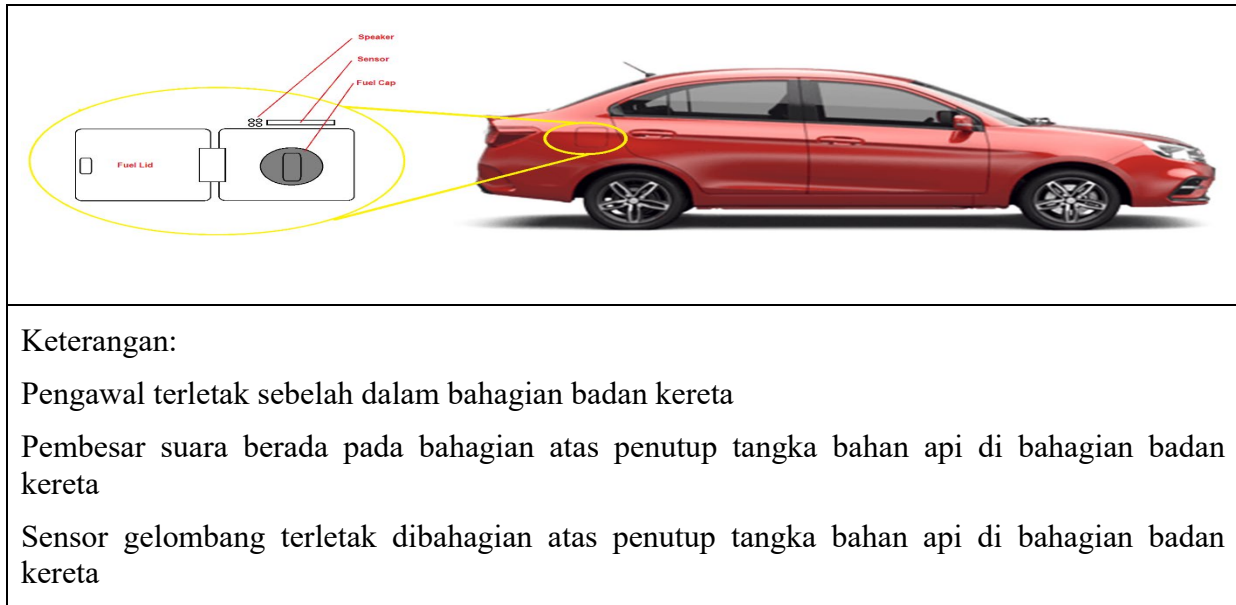
Komponen utama di dalam penghasilan merangkumi 3 bahagian iaitu, sensor, pengawal dan juga penggerak. Bagi memilih komponen yang akan digunakan bagi menghasilkan projek ini, carta morfologi telah digunakan. Tiga aspek utama iaitu pengesan gelombang, pengawal dan juga penggerak telah di kelaskan untuk memudahkan pemilihan komponen. Hasil pemilihan adalah seperti dalam carta morfologi dibawah:

Jadual 1: Carta Morfologi

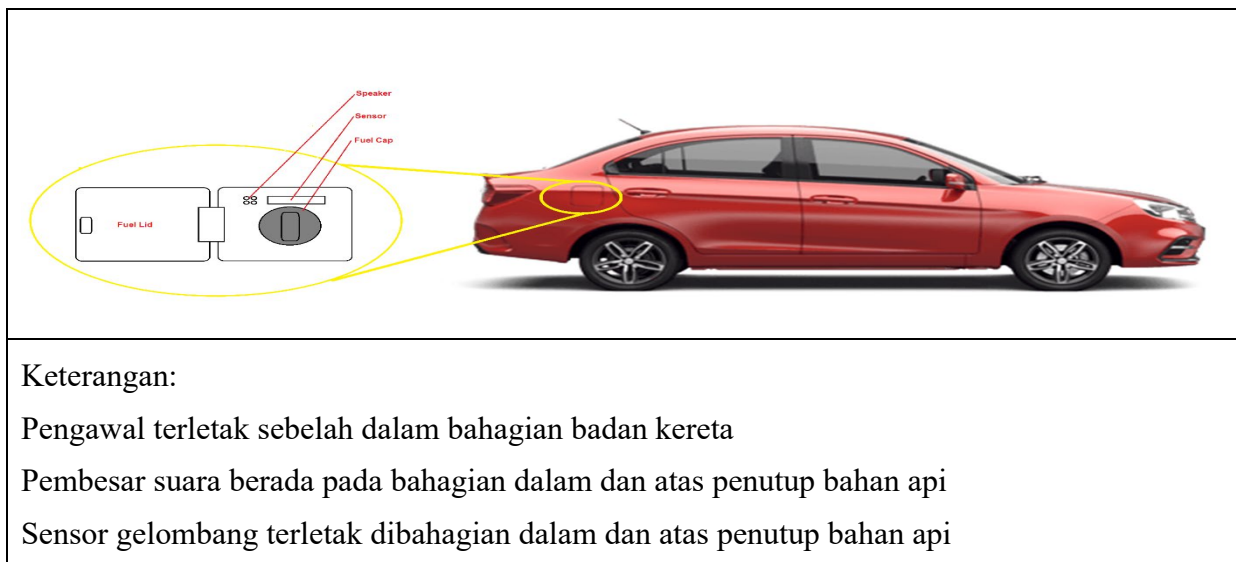
	Pilihan 1	Pilihan 2	Pilihan 3
Pengesan gelombang			
	Pengesan litar diod	Pengesanan isyarat telefon	Meter pengesanEMF
Pengawal			
	Arduino Uno	Arduino Mega	Rasberry Pi
Penggerak penggera /			
	Pemain MP3	Pembunyi isyarat	

2.1 Pemilihan Rekabentuk

Beberapa cadangan rekabentuk telah dihasilkan berdasarkan lokasi komponen system pengesanan gelombang. Terdapat tiga rekabentuk yang berbeza yang mana setiap rekebentuk berbeza berdasarkan kedudukan pengesanan dan juga penggera. Pemilihan rekabentuk ini telah dilakukan berdasarkan beberapa kriteria iaitu berdasarkan keupayaan pengesanan gelombang radio, ergonomik, dan keupayaan kesan bunyi penggeraan dan juga aspek keselamatan.



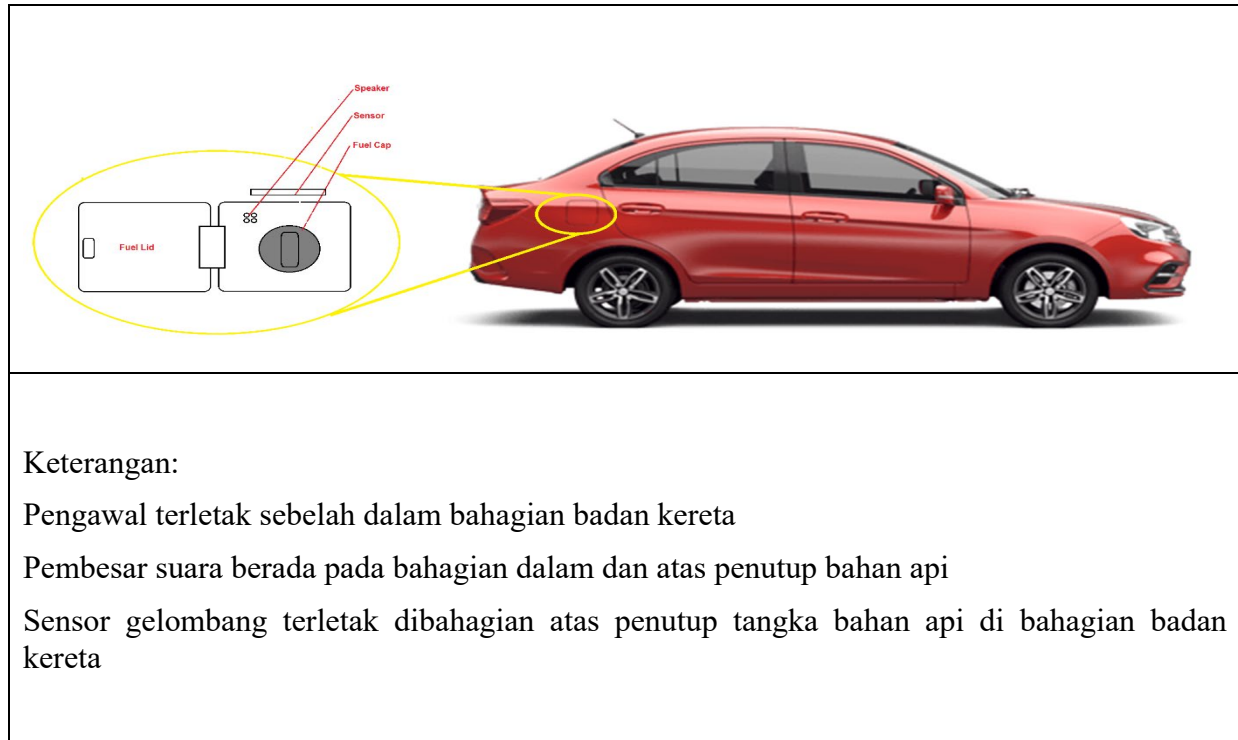
Rajah 2: Rekabentuk 1



Rajah 3: Rekabentuk 2

Bagi rekabentuk 2, perbezaannya adalah dari segi kedudukan pengawal yang mana kedudukan pengawal tersebut terletak disebelah dalam bahagian kereta. Manakala kedudukan

pengesan dan juga pembesar suara terletak didalam penutup pengisi bahan api tidak sepertimana rekabentuk pertama yang mana pembesar suara dan juga pengesan terletak diluar penutup bahan api



Rajah 4: Rekabentuk 3

Jadual 2: Jadual pemilihan rekabentuk

Bil	Perkara dinilai	Rekabentuk 1	Rekabentuk 2	Rekabentuk 3
		Skor		
1	Kekuatan Pengesanan gelombang	5	2	5
2	Keselamatan	5	3	3
3	Kesan bunyi penggeraan	5	3	4
4	Ergonomik	3	5	4
Jumlah Skor		18	13	16

Cooper Wire

Diode

Capacitor

Buzzer

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9 const int WAVE_SENSOR_PIN = 7; // Arduino pin connected to wave sensor's pin
10 const int BUZZER_PIN = 3; // Arduino pin connected to Buzzer's pin
11
12 void setup() {
13   Serial.begin(9600); // initialize serial
14   pinMode(WAVE_SENSOR_PIN, INPUT); // set arduino pin to input mode
15   pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT); // set arduino pin to output mode
16 }
17
18 void loop() {
19   int waveState = digitalRead(WAVE_SENSOR_PIN); // read new state
20
21   if (waveState == HIGH) {
22     Serial.println("The sensor is being detect");
23     digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH); // turn on Piezo Buzzer
24   }
25   else
26   if (waveState == LOW) {
27     Serial.println("The sensor is undetect");
28     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); // turn off Piezo Buzzer
29   }
30 }

```

Pengujian fungsi sistem telah dilakukan yang mana pengujian dilakukan dengan menguji jarak keberkesanan sistem diantara telefon bimbit dan juga pengesan. Jadual dibawah menunjukkan keputusan ujian jarak keberkesanan sistem terhadap telefon bimbit.

Jadual 3: Keputusan Ujian Fungsi

Jarak	<20cm	<40cm	<60cm	<80cm	<100cm	<120 cm
Pembunyi Isyarat Berbunyi	Berbunyi	Berbunyi	Berbunyi	Berbunyi	Tidak	Tidak
Masa Bunyi	>5 saat	>5 saat	>3 saat	<2 saat	0 saat	0 saat

Hasil daripada pengujian yang dilakukan, projek pengesan gelombang ini dapat mengesan gelombang yang dihasilkan oleh telefon bimbit. Cuma kadar pengesanan berkurang apabila jarak telefon bimbit dialihkan menjauhi pengesan gelombang. Bagi jarak tidak melebihi 40cm, pengesan dapat mengesan gelombang dengan baik, dan beransur berkurang apabila telefon bimbit dialihkan menjauhi pengesan. Pengesan langsung tidak dapat mengesan gelombang radio daripada telefon bimbit apabila jarak melebihi 100cm daripada pengesan.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, projek ini dapat memberikan peringatan kepada pengguna telefon bimbit agar tidak menggunakan telefon bimbit sewaktu pengisian bahan api sedang dilakukan. Pada masa akan datang, projek ini boleh ditambahbaik lagi dengan meningkatkan kepekaan gelombang agar dapat mengesan dengan kepekaan lebih tinggi dan juga jarak yang lagi jauh. Diharapkan dengan adanya system ini dan diaplikasikan pada kenderaan, kes-kes kebakaran di stesyen minyak yang berpunca daripada penggunaan telefon bimbit dapat dielakkan.

RUJUKAN

- M Kumar (2016). Woman in Malaysia Suffers Severe Burns When She Uses Mobile Phone While Refuelling Her Car. The News Straits Times.
- Farah Eliani (2020, June 7). Senang Sangat Peraturan Ketika Di Stesen. Sinar Harian
- Syukri Ariffin (2019, October 19). Masih ramai hisap rokok, guna telefon ketika isi minyak. Malaysiakini.
- M.I Mohd Khalizan (2016, July 1). Letupan Berpunca Wap Gas Petrol Terkena Elektrik Statik Bateri Telefon – Bomba. M Star
- Fieyna Azman (2020, November 1) “No Hate, But Using Phone In Petrol Station?”- Gambar Di Stesen Minyak Undang Tanda Tanya, Ini Jawapan Pakcik Shell”.
<https://www.hotfm.audio/hotviral-no-hate-but-using-phone-in-petrol-station-gambar-di-stesen-minyak-undang-tanda-tanya-ini-jawapan-pakcik-shell/>
- Dekeyser, L., & Baert, H. (1999, August 12) Using handphone at petrol station causes blast. Free Malaysia Today

Mohd Iskandar Ibrahim (2016, June 28).Wanita melecur guna telefon ketika isi minyak Kereta. Berita Harian

Dr Jonathan Hare.(2010). Simple Demonstration to Show Mobile Phones Emit Radiowaves.Elektor Magazine. 56–57.

Dr Jonathan Hare.(2010). Simple Demonstration to Explore the Radio Waves Generatedby a Mobile Phone. Journal of Physics Education, Institute of Physics

Developing Smart Systematic Restaurant System at Salamath Restaurant

Logaraj A/L N. Selvam*, Wan Aiman Bin W. Ibrahim, Muhammad Nur Hidayat Bin Suhaimi, Suziwati Binti Yusof

Department of Information and Communication Technology,
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, KM 08 Jalan Paka, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: 21logaraj@gmail.com

Abstract

The Smart Systematic Restaurant System is a software system that related to the management of ordering food at the restaurant. It is a computerized system to replace the manual food management system in restaurants. It was developed because many wrong orders were made by employees because they only took a customer's order by simply writing them on a piece of paper. Orders placed also take a long time to complete. With this system, orders ordered by customers become fast and can prevent employees from being overlooked by customers who have just arrived at restaurant. This system is built to support the intended user for this system, which are admin, cashier, waiter, and chef. For this project development, Waterfall Model is adopted as an approach to manage this project. There are four main features of this system: order management, calculate payment of total order, restaurant management for staff, supplier, stock and membership and monitor the monthly sale. This system is implemented using JCreator, MySql and Xampp. To measure the quality of the system, Unit Testing and User Acceptance Testing (UAT) have been conducted on this system. User acceptance testing aims to find system vulnerabilities and find out the level of user acceptance involved for the system interface and system functions. In conclusion, this system can facilitate the affairs of employees and customers in terms of taking and receiving orders. This project will also provide many benefits to all the intended users as it can increase the efficiency and effectiveness in the management of food orders in the restaurant.

Key Words: Restaurant, Food, Order

1. INTRODUCTION

Now days, the use of technology is not a strange thing. In fact, it can be said that technology is a necessary thing in our daily life. This is because, technology developed can facilitate and save time for its user. The system that can eliminate the use of paper pens to store data. This system will collect, filter, process, create and even disseminate data and suitable for business that need to manage data like Restaurant. Many restaurant management systems are designed to integrate easily with other software applications, which allows you to customize a system that works well for your business (Kiely Kuligowski, 2020).

Managing a restaurant is the part of the important things in the business. Restaurant Management is a business that provides and serves food and beverages to customers. Meals are generally served and eaten in the restaurant. Its appearance and offerings vary greatly, including a variety of cuisines and manual service models. From fast food restaurants and cafeterias to mid-priced family restaurants, to fine dining restaurants. To assist existing management system employees. This system will have a huge impact on staff, so it can help grow the business and can inspire staff to manage more efficiently. Developing a food order management system that combines functionality with technological devices is essential. Design Touch Screen-Based Food Ordering System that displays food items for customers on their available devices such as user phone and tablet. (Nandre, Patil, & Patil, D, 2019). So, with the use of an iPad or tablet for taking customer orders is easy the process of recording customer orders.

The objective of this project is to identify the requirement for a Smart Systematic Restaurant System for Selamat Restaurant, develop a Smart Systematic Restaurant system and perform testing to the system efficiency and functionality of the system. The user of this system is admin, waiter, chef and cashier at Selamat Restaurant. Currently, the food order typically uses a manual method where customers place orders using pen and paper. Record of orders from customers are inaccurate if there is negligence made by the waiter resulting in errors in the receipt of food by the customer and errors in the calculation of the total price of food. The food preparation process also takes a long time to complete.

Smart Systematic Restaurant was developed to overcome the problems that occurred. It can help the food ordering process more efficiently, reduce errors when taking orders and calculate prices more accurately. It helps a restaurant to keep data in proper way and regularly. The system will become important tools use for restaurant to improve the management aspect by use of computer system to connect each food ordering transaction instead of data record on it. (Deepa & Selvamani. P, 2018). So, the data will always be in systematic, and restaurant can manage the data easily. The development of Smart Systematic Restaurant can facilitate and speed up the food ordering process by customers. Customers will be more attracted to fast service, and this will increase the number of customers. Thus, destinations, as well as food service establishments, will be able to make better decisions to manage their resources more effectively (Erkmen & Ezgi, 2019). Administrators can perform maintenance if the system encounters problems. In addition, staff can enter food order data from customers into the system. The system also facilitates administrators and staff in managing the business.

2. METHODOLOGY

Methodology is a guideline for solving problems with specific components such as phases, tasks, methods and techniques. It is also a systematic method that can be used in a development designed to solve a problem. In developing this project, waterfall model was selected during the project development as shown in Figure 1.

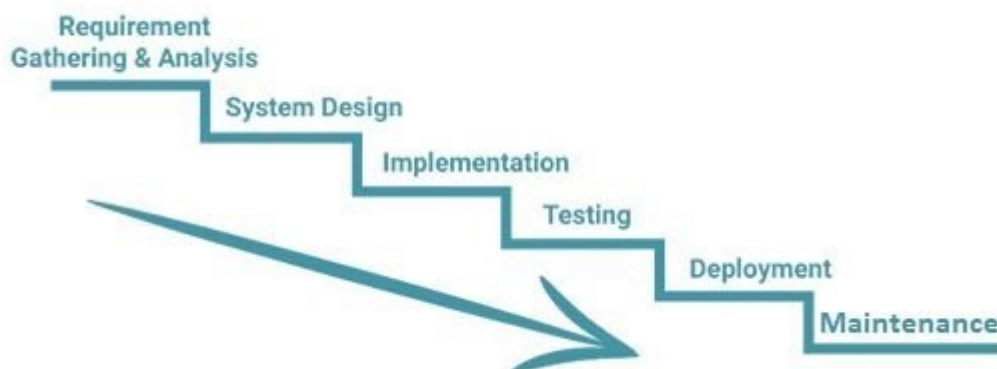


Figure 1: Waterfall Model (Kuldeep Rana, 2020)

Waterfall Model is a linear-sequential lifecycle model. This means that it follows a simple structure of phases where the results of each phase cascade down to the next level of development (Pal Kienitz, 2017). In the waterfall model, the process will take place sequentially, where it starts from top to bottom one stage after another starting from the levels

of requirement analysis, system design, implementation, testing, deployment and maintenance. The development of one phase starts only when the previous phase is complete. Is also a very straight forward approach: finish one phase, then move on to the next (Robert Half, 2019). That means, each stage relies on information from the previous stage and has its own project plan because of this nature, each phase of the waterfall model is quite precise well defined. Since no formal software development methodologies existed at the time, this hardware-oriented model was simply adapted for software development. Waterfall model is used as a project methodology because project is divided into sequential phases, with some overlap and splash back acceptable between phases. Emphasis is on planning, time schedules, target dates, budgets and implementation of an entire system at one time.

Requirement Gathering and Analysis Phase

At this phase, problems and system requirements will be identified. Then, identify the scope, boundaries problems and plan strategies for new information system development. Gantt chart is developed, and all system requirements are determined. Gather enough information for the system to be developed by the method of interview, observation and study. All requirements for the project development whether hardware and software are also determined at this phase.

2.2 System Design Phase

At this phase, the design process for the new system based on requirement is implemented. System design also refers to information and the diagram was sketched based on the analysis made. The process of system analysis and design is as important as it is provided guidance for more orderly system development and runs more smoothly. The important thing in system design is the system settings for operate sketches and coordinated. The process in this phase is developing a logical design such as Context Diagram (CD), Data Flow Diagram (DFD) and Entity Relationship Diagram (ERD). Next, the development of a physical design that is a User Interface for the system to meet the requirements has been determined. After all requirements have been determined, the necessary specifications for the hardware, software and data resources that will satisfy the requirements can be determined. All decisions made from planning and system analysis is converted into computer application. This is to ensure the efficiency and effectiveness of the system.

Logical Design

Context diagram focuses on the exchange of data between the system and external entities (Constantine Nalimov, 2021). Figure 2 show that the Context diagram of Smart Systematic Restaurant, that is describe the process involved in carrying out orders. This figure shows the boundaries and scope of the system and how the system interacts with the external environment.

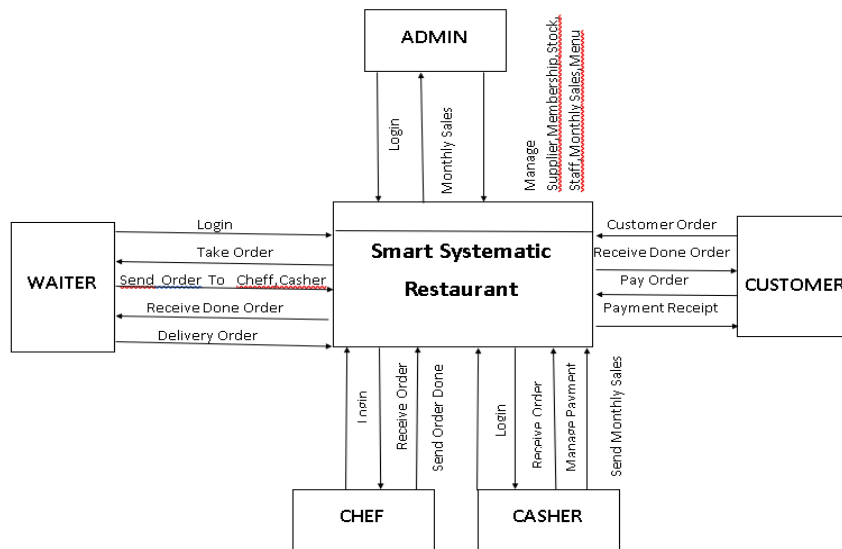


Figure 2 : Context Diagram for Smart Systematic Restaurant System

Smart Systematic Restaurant consists of three users, namely admin, waiter, chef and cashier. Admin can access all systems including waiter pages, cashiers and chef. Admin can add, view, update, and delete menu settings on the system. Admin can register members, restaurant customers and can see monthly profits through orders purchased by customers at the restaurant. The security system will be constantly updated by the admin from time to time as security is very important for this system.

Waiter will take the order made by the customer. The menu ordered by the customer will be entered into the system through the waiter and will be received by the admin, chef and cashier at the restaurant. Next, the waiter only has to wait for the completed order from the chef to be picked up and sent to the customer. Waiters are able to manage their orders because they can update and delete their orders in the system. If they have confirmed their order, they can also see their order in the system.

The chef will cook the food received through the system and will notify the prepared food to the waiter through the system. The cashier should ask the customer for their order id to be searched in this system. After getting the order id, the cashier can have a transaction with the customer. After completion, the customer will be given a receipt and the data completed making the payment will be stored by the admin.

Entity Relationship Diagram (ERD) should have been made before making a database to ease the developers to build the Smart Systematic Restaurant. ERD is a data modelling technique, which is a graphical representation of a logical and detailed information on the entities and relationships between entities in a business area or organization. A relationship between one entity to another entity it is necessary to demonstrate the functions of the entity by another entity. Relationship that commonly used is one to many. Attributes is the items that display the characteristics of an entity. Data Flow Diagram (DFD) contains five entities namely admin, waiter, chef, cashier, and customer. Administrators can make all the processes such as login, manage, view, delete, update, add membership, stock, supplier, staff, menu, and monthly sales.

Physical Design

Physical design refers to the process for the actual inputs and outputs of a system. The system interface design explains how the system will work with the needs that have been identified. The design of the system interface must also meet all criteria such as user friendly, icons that work with good and easy to understand by users. Figure 3, 4 and 5 shows the examples of physical design of Smart Systematic Restaurant.

The screenshot shows the 'RESTORAN SALAMATH' admin interface. It features two tables for food and drink items, each with columns for ID, name, and price. Below the tables are input fields for 'FOOD ID:', 'FOOD NAME:', and 'PRICE (RM):' (and similarly for drinks). At the bottom, there are six buttons: 'ADD FOOD', 'UPDATE FOOD', 'DELETE FOOD', 'ADD DRINK', 'UPDATE DRINK', and 'DELETE DRINK'. There are also 'RESET' and 'BACK' buttons on the right.

ID	FOOD NAME	FOOD PRICE (RM)
F0002	NASI LEMAK	2.00
F0001	ROTI CANAI	1.00
F1002	NASI LEMAK	20.00
F0008	NASI LEMAK BIASA	12.00
F0007	NASI LEMAK BIASA KAW	12.00
F0005	NASI LEMAK AYAM	12.00

ID	DRINK NAME	DRINK PRICE (RM)
D2435	AIS MILO KAW	3.00
D4563	NESCAFE	4.00
D2535	TEK PING AIS	3.00
D2555	SIRAP LIMAU	2.00
D2222	AIR PANAS	2.00

Figure 3 : Update food and drink Interface

Figure 3 shows the interface for admin to update food and drink information in this system. Admin can add, update, delete and view the record.

The screenshot shows the 'RESTORAN SELAMAT' waiter and chef interface. It is divided into two main sections: 'FOOD ORDERED' and 'FOOD READY TO DELIVER'. Each section contains a table with columns for order type, food/product name, and quantity. The 'FOOD ORDERED' section shows four takeaway orders. The 'FOOD READY TO DELIVER' section shows four orders from different tables. At the bottom, there are 'DONE' and 'BACK' buttons.

ORDER TYPE	FOOD NAME	QUANTITY
TAKEAWAY	NASI LEMAK	2
TAKEAWAY	NASI LEMAK BIASA KAW	5
TAKEAWAY	NASI LEMAK AYAM	5
TAKEAWAY	NASI LEMAK BIASA	5

ORDER TYPE	PRODUCT NAME	QUANTITY
TABLE 4	CHICKEN CHOP	4
TABLE 7	NASI LEMAK	1
TABLE 2	DAGANG	2
TABLE 1	NASI LEMAK BIASA KAW	2

Figure 4 : Waiter and Chef Interface

Figure 4 shows the interface for the waiter to enter the customer order and the order directly received by the chef for food preparation. The order that has been prepared will be sent for the waiter's information and sent to the customer.

The screenshot displays the 'RESTORAN SALAMATH' cashier interface. At the top, there's a header with the restaurant's name and a row of food images. Below this is a 'CASHIER' section with a search bar for order ID and buttons for 'SEARCH', 'VIEW', and 'LOGOUT'. A table lists order items with columns for ORDER ID, TABLE NO, FOOD NAME, PRICE(RM), QUANTITY, TOTAL (RM), DRINK NAME, PRICE(RM), QUANTITY, and TOTAL (RM). Below the table, there are input fields for 'TOTAL PRICE FOOD' (10), 'TOTAL PRICE DRINK' (15), 'TOTAL PRICE' (25.0), 'PAYMENT CUSTOMER' (28), 'MEMBERSHIP' (with 'NO' and 'YES' buttons), and 'MONEY CHANGES' (20.5). There are also buttons for 'TOTAL', 'SAVE', 'ADD LIST ORDER TO RECEIPT', 'ADD TOTAL ORDER TO RECEIPT', and 'PRINT'. On the right, a receipt preview shows the restaurant's name, contact info, and a list of items with their prices and quantities.

Figure 5 : Calculate price and display receipt Interface

Figure 5 shows the interface used by the cashier to view the total price for each order placed by the customer. The calculation of the total price depends on the available membership records and the booking receipt will be displayed.

Implementation Phase

In this phase, the process of create a program code for the system will be implemented. Programmers take information from the previous stage and create a functional product. They typically implement code in small pieces, which are integrated at the end of this phase or the beginning of the next.

Testing Phase

The testing phase is the phase in which the system is developed will be tested to see the effectiveness of each function result which is built in line with the requirements required after completed the development phase. The testing phase is performed to identify problems found in the structure source code in order to be repairable. Unit Testing also known as Component Testing, is a level of software testing where individual units or components of a software are tested. The purpose is to validate that each unit of the software performs as designed. These tests are performed on several inputs and outputs, methods and specific functions in this system to ensure that their functions can be performed properly. User Acceptance Testing is application testing and end-user testing. UAT is performed by the end user or the client to verify and accept the system before moving the software application to the production environment (Thomas, 2021).

Deployment Phase

In the deployment phase, the system is used in a real environment to test its capabilities. Once the software is used, it will be available to end users. This phase also includes actual user training to deliver the benefits of the system. Once the project team has tested the product and the product has passed each testing phase, the product will be broadcast live. This means that the product is ready for use in a real environment by all end users of the product.

Maintenance Phase

In the maintenance phase, the process of providing support and maintenance for the system as well as ensuring it runs smoothly. If an error, defect, or bug occurs while the customer is using it, the system will be corrected, and this is the main purpose of this level.

3. RESULT AND DISCUSSION

The testing process is done after the software development is fully completed. It is implemented to detect errors and defects that occur in a software. Unit testing is performed to determine the accuracy in each process that exists and to verify that the process meets the requirements. Table 1 shows the analysis of unit testing that has been done. Based on the result, it can be concluded that all the functions in Smart Systematic Restaurant system functioning well.

Table 1: Result of Unit Testing for Smart Systematic Restaurant

User	Process	Pass (%)	Fail (%)
Admin	Login	100	0
	Add Supplier	100	0
	Update Supplier	100	0
	Delete Supplier	100	0
	View/Search Supplier	100	0
	Add Stock	100	0
	Update Stock	100	0
	Delete Stock	100	0
	View/Search Stock	100	0
	Add Membership	100	0
	Update Membership	100	0
	Delete Membership	100	0
	View/Search Membership	100	0
	Add staff	100	0
	Update staff	100	0
	Delete staff	100	0
	View/Search staff	100	0

	Search Monthly Sales	100	0
	Calculate Monthly Sales	100	0
Waiter	Login	100	0
	Add Order	100	0
	Update Order	100	0
	Delete Order	100	0
Chef	Login	100	0
	Receive order and pass out order	100	0
Cashier	Login	100	0
	Calculate payment	100	0
	View Receipt	100	0
	Send Data to Monthly Sales Report	100	0
	View Monthly Sales	100	0

Next, User Acceptance Testing (UAT) is performed by end users of the system such as admins, waiters, chefs, and cashiers in the restaurant to determine the functionality of the developed system meets the requirements or not and validate the software against in the business requirement. A set of questionnaires were distributed to real user after UAT testing done. There are 2 criteria that have been evaluated which are system functionality and user interface of the system which is 10 question items to evaluate the system functionality and 6 question items to evaluate the user interface.

For the evaluation of the system, the Likert Scale has been used to obtain the respondent feedback. The index interpretation criteria for interval data as shown in Table 2:

Table 2: Interpretation of Interval Assessment for Likert Scale (Tim editorial, 2021)

Index (%)	Index Interpretation
0% - 19.99%	Very Bad
20% - 39.99 %	Bad
40% - 59.99 %	Neutral
60% - 79.99 %	Good
80% - 100%	Very Good

Figure 6 shows the percentage of system interface evaluation for the system.

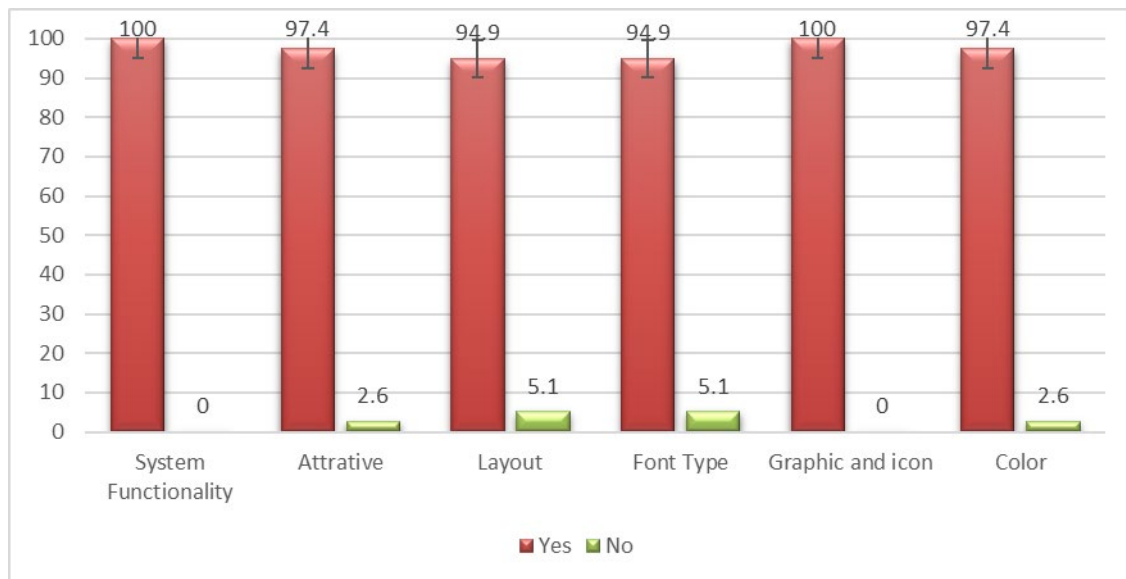


Figure 6: The Percentage of System Interface Evaluation

According to the evaluation, the result showed that almost all the user interface criteria tested reached the highest percentage of 94.9% to 100%. Overall, it can be concluded that the interface design for Smart Systematic Restaurant is very suitable and meets the needs of a system user.

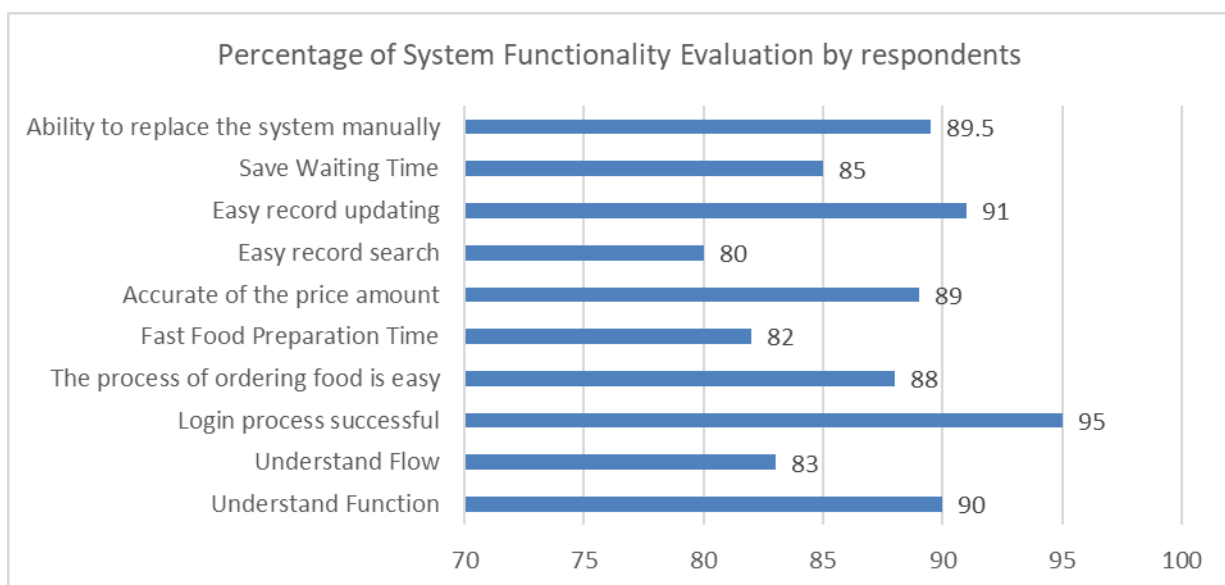


Figure 7 : The Percentage of System Functionality Evaluation by respondents

Figure 7 shows the percentage of respondents that evaluate the system functionality for the system. The results illustrate the evaluation index to assess the functionality of the system as a whole. Based on Figure 7, for the item Understand function reaches an index of 90%. This shows that the functions contained in this system are very good. However, the system is also very easy to search for records based on an index value of 80%. This system is also very suitable and very capable of replacing the manual system based on the value of the assessment index of 89.5%. Apart from that, for the other items that were tested showed all were on a very good rating index scale based on the index value was between 80% - 95%.

Overall, the Smart Systematic Restaurant system that has been developed for Selamath Restaurant has provided an attractive, simple and easy to understand an interface for users. Apart from that, the system can make it easier for administrators to manage all information and data about staff, suppliers, stock and customers. Staff at Selamath Restaurant can also manage menu lists and order lists. Bills issued through the system can make it easier for customers to get them. Customers also can choose whatever menu they want to eat with confidence and accuracy. Overall, the development of this system can help the management of food orders, delivery, payment more effectively and systematically at the Selamath Restaurant.

4. CONCLUSION

Since lately, there are so many organizations used information system to offer more satisfactory service to user access information more widely, dealing with business change quickly and increase productivity. Smart Systematic Restaurant is one of the system that be able help any restaurant's worker to manage all the data with efficiently and systematically. Each of the system developed has own advantages and disadvantages. The advantages of the system will make it easier for company to find more customers after using this system. The weaknesses of this system need to be addressed to improve the system and to attract customers to make many orders without having any problems. This system can help implement systematic restaurant management in creating quality restaurants in terms of communication between employees and customers. It saves a lot of time and is highly recommended to all traders who open a restaurant. This system will give the opportunity to make your restaurant and life easier. They will not only help your restaurant grow, but will also make it more efficient.

REFERENCES

- Constantine Nalimov (2021) *What is a system context Diagram? (examples)* Retrieved from <https://www.gleek.io/blog/system-context-diagram.html>
- Deepa, T. and SELVAMANI, P., Online Food Ordering System (December 5, 2018). International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, ISSN:2349-5162, Vol.5, Issue 12, page no. pp143-148, December-2018, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3678144>
- Erkmen, Ezgi. (2019). Managing Restaurant Attributes for Destination Satisfaction: What Goes beyond Food. Administrative Sciences. 9. 10.3390/admsci9010019.
- Kiely Kuligowski (2020) Small Business Guide to a Restaurant Management System Retrieved from <https://www.business.com/articles/restaurant-management-system-guide/>
- Kuldeep Rana (2020) Waterfall Model in Software Engineering Retrieved from <https://artoftesting.com/waterfall-model>
- Nandre, M., Patil, K., & Patil, D. (2019). IOT Based Restaurant Automation System.
- Pal Kienitz (2017) The pros and cons of Waterfall Software Development Retrieved from <https://www.dcs1.com/pros-cons-waterfall-software-development/>
- Robert Half (2021) 6 effective SDLC models: Which one is best? Retrieved from <https://www.roberthalf.com.au/blog/employers/6-basic-sdlc-methodologies-which-one-best>
- Tim editorial (2021) Pengertian Skala Likert dan Contoh Cara Hitung Kuesionernya Retrieved from <https://www.diedit.com/skala-likert/>
- Thomas Hamilton (2021) What is User Acceptance Testing (UAT)? with Examples Retrieved from <https://www.guru99.com/user-acceptance-testing.html>

Food Ordering Via QR Code at Restaurant

**Nur Alya Basyirah Binti Mohd Sulaimi *, Nur Farahien Binti Mat Zaki, Khairunnajwa
Binti Radin, Nuru Mazlia Binti Musa**

Department of Information and Communication Technology, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000
Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** aliabasyirah00@gmail.com

Abstract

The Food Ordering Via QR Code at Restaurant is a computerized system to replace the traditional and manual system of food ordering at the Chemistree restaurant in Dungun. The purpose of the study is to identify the requirement of The Food Ordering Via QR code, establish the web-based platform system for the restaurant and test the system. The system allows customers to make an order by scanning the QR code linked to the system and browse the information about food and beverages served by the restaurant. The restaurant in return will receive the order details through the administration page. The methodology approached for the system is Waterfall model including planning phase, analysis phase, design phase, implementation phase and operation and maintenance phase. The project provides three users' scopes which are admin, staff, and customer. The tools used to design the project are PHP language, Apache server and My SQL as a database. The analysis of the project is conducted using the User Acceptance Test (UAT) and the survey is carried out by using questionnaire. Based on the user acceptance test and questionnaire given, it is positive and agreed that the system can help the management of the restaurant and can facilitate employees and customers in terms of taking and receiving orders.

Key Words: Food Ordering system; QR code; Restaurant; Food and beverages; Waterfall methodology.

1. INTRODUCTION

In the area of information technology, the use of system services is becoming more advanced. It has become an important aspect in our daily life especially during this covid-19 season that requires us to use the online system to make transactions, register form, study, do shopping and so on. Online ordering is a process where customers able to secure their orders via platforms and make payments using a variety of banking facilities (Abdul Hadi, Anis Athirah, Ramona Ramli and M.Fathullah ,2020). Information systems are important as they help support better management, decision making, assimilate new records management technologies and minimize litigation risks. For any business to remain relevant in a competitive market, it must embrace the use of modern information systems as they provide a cheap and clear way to stay in touch with clients and partners.

The system management is part of the important thing in the business management. So, there is an idea to make it happen which is by developing the food ordering system using QR code at restaurants. It can help employees to save their energy and time to take orders from customers when they come to the restaurant. It can also prevent face-to-face conversation, which indirectly prevents Covid-19 infection. The system will have a big impact in management, thus helping to develop restaurants and be able to blow the spirit of employees (waitress, admin and chef) to manage their work more efficiently without having a problem. So, this system is not only beneficial during Covid-19 pandemic.

This system requires customers to scan QR code that is already available at their respective dining tables. Subsequently, customers will be directed to the main menu system. This system will display the menu, prices and quantities to be ordered. Customers just need to select the menu, choose the selection and place an order. They do not have to ring the bell or call the waitress to place an order the conventional way. Before this, customers need to call the waitress to order their food and then they will write down the food that customers want, or another way is customers need to write down their order on a piece of paper. It may take some time and quite difficult. Using the system, orders can be changed or cancelled and added at any time. After that, the menu that they want will be linked to the admin and to the chef at the kitchen.

Each table will have a number to facilitate waitresses to send food. This system also facilitates the admin or owner in the management of good and price list of food. The data is directly stored in the system so it will detected and recorded for the restaurant use. The admin doesn't need to keep receipts for audit because the data is already stored in the system.

By using this system, all customers and employees (admin, chef, and waitress) can get benefits. For customers, they can get more time to make their orders, directly know the prices and the total, no need to wait too long to place an order and can directly order upon arrival without having to call the waitress. As for admin and waitresses, they can save their energy; they will not mistype the customer's menu while doing their work.

2. MATERIALS AND METHODS

Methodologies in general are defined as a guideline to solve a problem with the specific component such as phase, tasks, methods, and technique. The process of building computer software and information systems have always been dictated by different software development methodologies (Than, Myint, 2020). The best methodology must be chosen to make sure it is suitable for the project development. Waterfall model has been chosen as our methodology because the project is divided into sequential phases, with some overlap and splash back acceptable between phases of planning, analysis, design, implementation, operation, and maintenance.

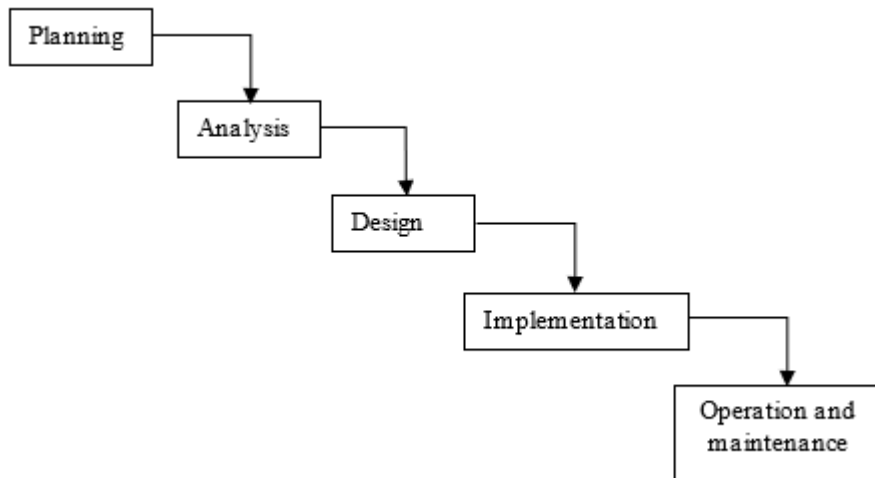


Figure 1: Waterfall Methodology Model

2.1 Planning Phase

Dawson (2005) stated that “Project planning consist of two stages: defining what is you want to achieve and planning how you will achieve this”(p.80). The main objective of this phase is to identify problems or needs of information. This initial phase of the investigation will identify the scope, boundaries problems and plan strategies for new information system development. Feasibility assessment is a major activity in this phase. In addition to develop this system, we construct a Gantt chart as guidance.

2.2 Analysis Phase

This phase includes activities such as problem identifying and analysis. During this phase, all the user requirements and predicting potential problems that may arise in the future has been collated by using the method of interview, observation, and study. All the information is documented to the specification document requirement for further reference the project development process.

2.3 Design Phase

Design phase is the process to make sure all the necessary specifications for the hardware, software and data resources that will satisfy the requirements can be determined. To make sure the efficiency and effectiveness of the system development, architecture of this project is defined. The system consists of 3 main modules including administrator, staff and customer modules.

The Administrator module is to organise the system and access all the system including customer page. This module will operate the system which is managing customers’ orders, identifying the highest rating menu every month, setting system security and viewing weekly ordered menu.

For staff module, they must view customers’ orders and manage the orders to kitchen directly. After the menu order is confirmed, they need to make sure the order is ready on

time. The Customer module will perform some important process using the system which are scan the QR code to access the system, choose the menu they want to order, Register the number of the table they sit, make an order, and submit the order through the system.

2.3.1 Logical design

Context diagram of The Food Ordering via QR Code at Restaurant are shown in Figure 2. Context diagram below describes the process involved in carrying out orders. This figure shows the boundaries and scope of the system and how the system interacts with the external environment. There are 3 main users included into the system which are Admin, staff, and customers. All the users are related to give an input and output to the system where customer is making order, register the info of the table and receive the receipt after eating. The staff user has the customer's order and info, manage the menu record, use the service record, and view the sale record of the system. Admin user controls the staff record and can manage all the modules in the system.

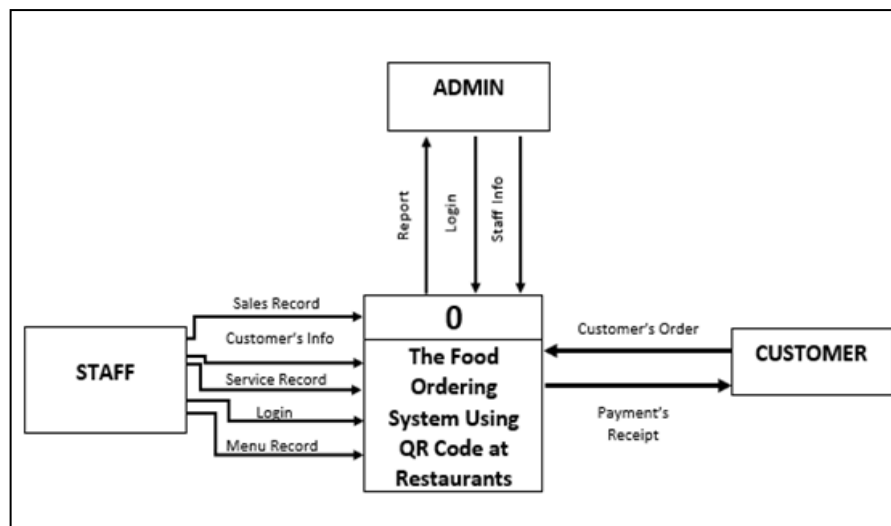


Figure 2: Context Diagram of Food Ordering Via QR Code at Restaurant

2.3.2 Physical Design

Physical design is the input and output of the system process by the mean of interaction between the user and system. This section will show the functionalities of the system in graphical user interface form. A rich and effective computational system must have a friendly user interface with appealing usability features that provides excellent user experience (Dey P.P., Sinha B.R., Amin M., Badkoobehi H., 2019). A good user interface should easily be understandable and easy to use. Interface design should be simple and consistent because all these factors can give influence on the effectiveness of the system to interact with users.

This system is developed as a web-based Application, so that all the interfaces are developed to fulfil the web – based requirement. All the figures below are an example of the Food ordering via QR code at Restaurant. Figure 3 is the main interface for the system. Its provide the sign up for the new user and login button for the registered user.

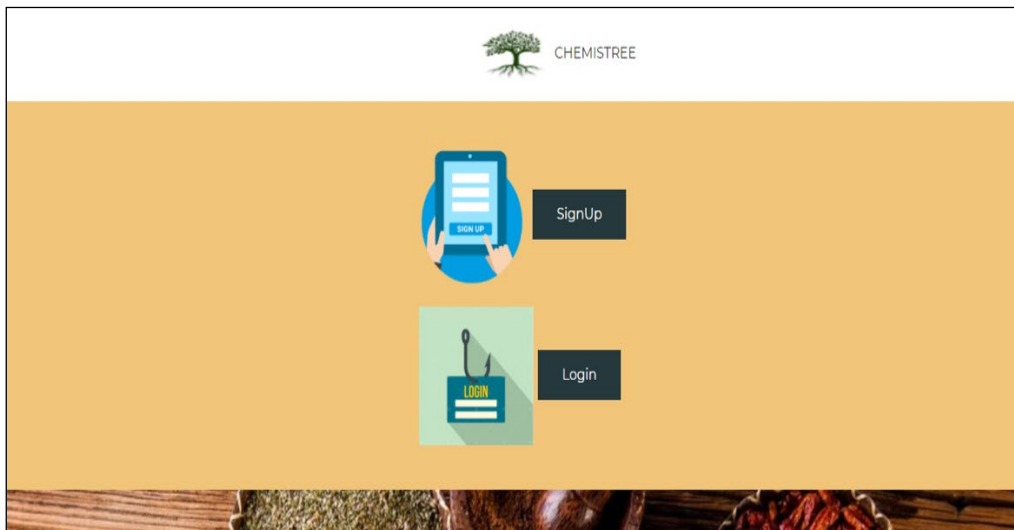


Figure 3: Main Interface

Figure 4 is the Home interface of the system. This Design includes all the necessity of the menu for the customer. They can browse the menu and the price then make an order by clicking to the order button.

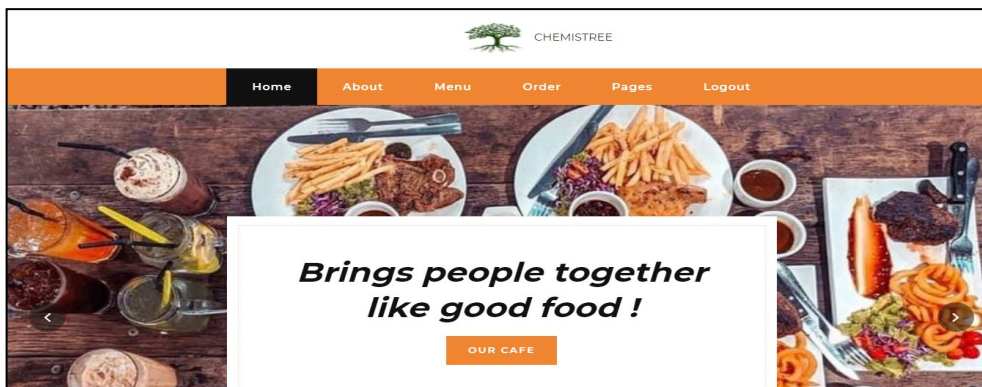


Figure 4: Home Interface

Figure 5 is an order interface for user. For this design, customer of the restaurant can place An order by filled up the form given through the system.

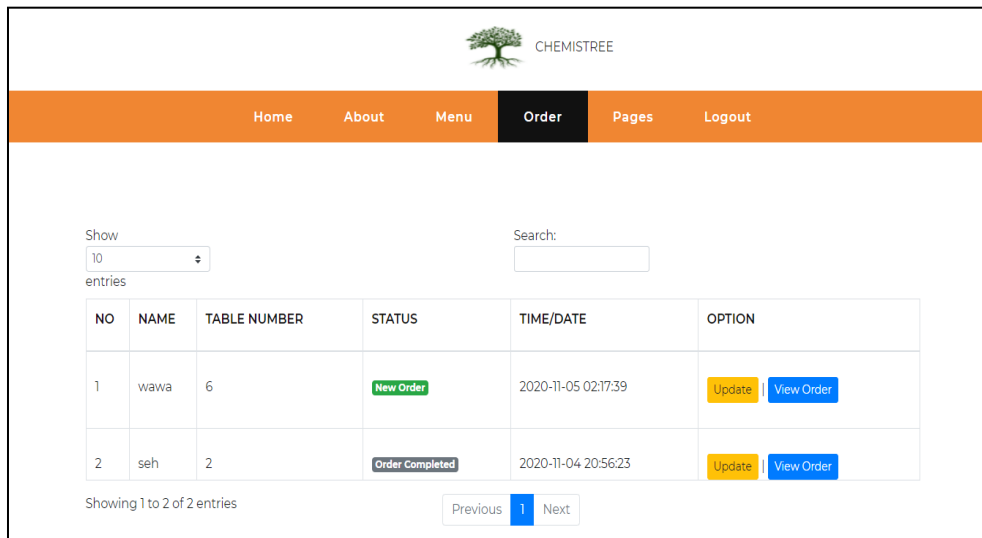


Figure 5: Order Interface

Figure 6 is the cart list interface whereas the figure 7 is for the receipt interface. Both Design is fulfilled the customer requirement where they can add to cart the menu choose and can have a receipt after eat.

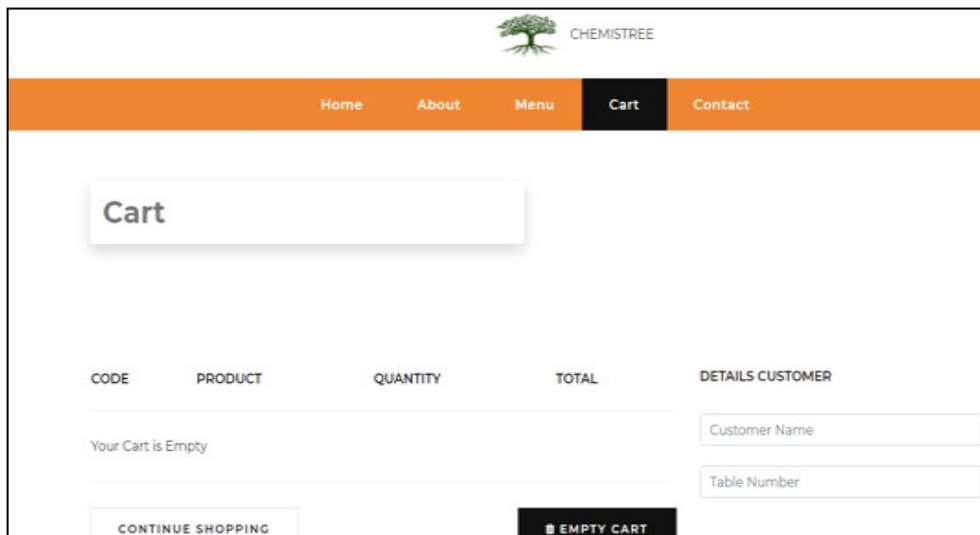
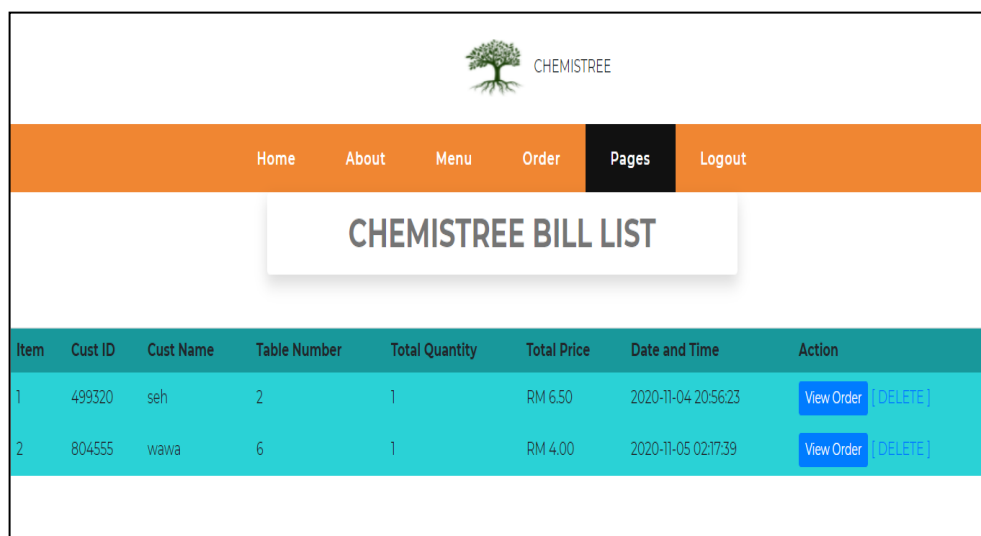


Figure 6: Cart List



Item	Cust ID	Cust Name	Table Number	Total Quantity	Total Price	Date and Time	Action
1	499320	seh	2	1	RM 6.50	2020-11-04 20:56:23	View Order [DELETE]
2	804555	wawa	6	1	RM 4.00	2020-11-05 02:17:39	View Order [DELETE]

Figure 7: Bill List

2.3.3 Hardware and Software Requirement

Hardware and software requirements are important to find the minimum requirements for the system to operate smoothly. The requirement needed is shown in Table 1 below.

Table 1: System Requirement

Item	Description
MySQL	MySQL is used as the main database for the system. All data will be stored in MySQL.
Source Code Editor (Note pad)	It features syntax highlighting, code folding and limited autocompletion for programming, scripting, and markup languages.
PHP MyAdmin	Used to handle administration of MySQL over the web
XAMPP	XAMPP's designers intended it for use only as a development tool, to allow website designers and programmers to test their work on their own
Internet Web Browser	Internet browser to run the system

Implementation

Implementation phase develops the actual system that is related to the design phase before. At this stage, the system is first developed into a small program called units, which are integrated in the next phase. Each unit is developed and tested for its functionality which is referred to as Unit Testing. Then, all the units are integrated to the system after passed the unit testing.

2.3.5 Operation and Maintenance

At this stage, System is installed and operates to the real user significantly. Operation and maintenance correct all the errors and problems that are not found at the stage before which come up in the client environment. The patches are released to fix the issues and a better version of the system is released.

3. RESULT AND DISCUSSIONS

Given that Food Ordering via QR code is completely developed and has been up into the web hosting site, the unit testing has been done to make sure the system prevents errors and any possible problem can be detected. A few types of testing have been used to make sure the system is acceptable and satisfied user requirement. Table 2 below is the analysis of the unit testing of the system. Based on the testing conducted, it is successfully developed to fulfill user requirements and show 100% in value.

Table 2: Analysis of the testing

Number	Features	Result (Pass %)	Result (Failure %)
1.	Signup	Pass	0
2.	Login	Pass	0
3.	Insert menu	Pass	0
4.	Insert staff	Pass	0
5.	Order at customer	Pass	0
6.	Order at admin	Pass	0
7.	Update menu	Pass	0
8.	Update staff	Pass	0
9.	Delete	Pass	0
9.	Bill list	Pass	0
10.	Log out	Pass	0

User acceptance test (UAT) is also conducted by giving a set of questionnaires to the real users who used the system. A questionnaire is a tool which can be used in any type of research (Roopa S., Rani MS. 2017). For this project, the questionnaire includes 17 questions which is divided into 4 sections namely the content of the system, the interactivity of the

system, the system design and Overall system via QR code. 20 respondents participated to use and answer the questionnaire. The Following table shows the analysis of the results.

Table 3: Result of the respondent

Number	Item	Percentage	
		Not Agree	Agree
1.	Content	5.53%	94.47%
2.	Interactivity	5.03%	94.97%
3.	System Design	6.1%	93.9%
4.	Overall System	6.1	93.9%

4. CONCLUSION

Recently, there are many organizations that use information system to offer more satisfactory service to users to access information more widely, dealing with business transaction quickly and increase productivity. The Food Ordering Via QR Code At Restaurant is one of the systems that will be able help any restaurant workers to manage all the data efficiently and systematically. Each system developed has their advantages and disadvantages. The advantages of the system will make it easier for companies to find more customers after using this system. The weaknesses of this system need to be addressed to improve the system and to attract customers to make many orders without having any problems.

REFERENCES

- Dawson C.W. (2005). Projects in Computing and Information Systems: A Students Guide. London: Addison Wesley.
- Dey P.P., Sinha B.R., Amin M., Badkoobehi H.(2019). Best Practices For Improving User Interfaces Design. International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), Vol.10, No.5.
- Mohamad A H., Hamzah A A., Ramli R & Fathullah M. (2020). E-Commerce Beyond the Pandemic Coronavirus: Click and Collect Food Ordering .IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 864
- Umap S., Surode S., Kshirsagar P., Binekar M., Nagpal N., (2018). Smart Menu ordering system in Restaurant , International Journal of Scientific Research in science and Technology IJSRST volume 4, Issue 7.
- CDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): implementation of mitigation strategies for communities with local COVID-19 transmission. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services; 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/community-mitigation.html>

- Roopa S, Rani MS. Questionnaire Designing for a Survey. J Ind Orthod Soc 2012;46(4):273-277.
- Sapre A., Vasani U.,Yadav S., Yadav S.,(2017).Food Ordering Management System. IJSRD- International Journal for Scientific Research & Development Vol. 4, Issue 11.
- Than, Myint. (2020). Comparison of Traditional and Agile SDLC.10.13140/RG.2.2.10769.45923.

Designing and Developing Web Based System for Managing Students Final Year Project at Department Of Information and Communication Technology, PSMZA

Kamalul Hayat Bin Raman*, Muhammad Rafiqi Aqlan Bin Asmadi, Khairul Anuar Bin Mohd Yusof

Department of Information and Communication Technology, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000
Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: kamal@psmza.edu.my

Abstract

Integrated Student's Project Management System (i-ProMS) is a web-based Final Year Project management inventory system used at Department of Information and Communication Technology PSMZA. The proposed studies aimed to identify the requirement of an Integrated Student's Project Management System, develop it on web-based platform and conduct testing on the system. It serves to store inventory related to the FYP such as detailed project information, project proposal, technical report, softcopy project source code and achievements obtained. Before the system was developed, it was difficult to access student project data quickly and accurately when needed because the information stored in a compact disc and also in an Microsoft Excel file. This project used waterfall model during the project development. This project involved three users' scopes including students, project coordinator and project supervisors. PHP language, Visual Studio Code, the Apache server and MySQL database are used to develop a web-based system while Bootstrap software is used as a frontend of the web interface. White box testing and User Acceptance Testing (UAT) have been conducted on this system. The result from system testing is positive meaning it is performed as expected from the given input. To be concluded the system helps a lot to make the FYP management and documentation well organized, ready and easy to access.

Key Words: Final year project; project management system; web-based; frontend; inventory.

1. INTRODUCTION

Currently Information Technology (IT) has been the primary force driving the transformation of roles in the education. Today, one of the most frequently used tools is web-based applications (Putri et al., 2017). Web-based applications are a particular type of software that allows users to interact with a remote server through a web browser interface. It has seen a huge increase in popularity in recent years, replacing desktop applications and becoming a crucial instrument for education around the world. It is appropriate for an educational institution to use existing technology to ease the process of managing student's data.

Department Of Information and Communication Technology (ICT Department), is a main academic department at Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin that strive to implement and integrate ICT to improve its academic and administrative. One of the important and regular processes needs to be managed efficiently and systematically is data related to Final Year Project (FYP). The FYP at Department Of Information and Communication Technology (ICT Department), PSMZA is a compulsory course to be taken for final year students before they can complete their diploma. Each student will complete a project based on their field study. The implementation of FYP runs for one semester or within 14 weeks in group of three students. FYP will give opportunity to enhance and exhibit the students' knowledge and skills in solving problem through structured project (M.A Mohamed et al., 2017). The management

of FYP is managed by the student's project management unit. The objective of this project are to identify the requirement for an integrated student's project management system in PSMZA, design and develop a web-based system for an integrated student's project management system, and conduct testing on which is named i-ProMS. i-ProMS are used by students, project coordinator and project supervisor. This system able to store student's project information centrally and provide reports and analysis required in managing data related to the FYP. The system also helps student's project management unit and project supervisors to manage students' FYP data more efficiently and effectively.

Currently the implementation of managing related matters to FYP is done manually using a form printed on paper and recording related information manually in Microsoft Excel. The manual transaction in managing FYP will become more difficult and stressful job (Sanket et al., 2017). There are several problems faced by the students, project coordinator and project supervisor. In manual process all data related to FYP information recorded in paper and Microsoft excel organized by semester and yearly. At first implementation of FYP, students have to form group and propose their project title by filling group and project registration form manually. Project coordinator will collect all these manual forms and start to assign students to project supervisors. After group assigned students will communicate with their project supervisors for further action. At this stage submission of project approval and project proposal will involve both parties. Without the centralized of data storage, sometimes project coordinator missing important information related to the changes of project title.

Another problem frequently faced by the project coordinator is the difficulty in accessing student project inventories such as group information, proposals, technical reports and project source code quickly because it is stored manually in Microsoft Excel and compact disc. The data related to FYP also essential for reporting on annual achievements in PSMZA strategic plan. The information like student participation and achievement who participated in innovation competition only kept by project supervisors. Due to decentralized information storage, the reporting process takes time. Therefore the Department of Information and Communication Technology requires a centralized and practical ways to store and processing student's project inventories to tackle these issues.

2. METHODOLOGY

There are several methodologies that are often used in software development process like waterfall model development, iterative model development, agile development, rapid application development, prototype development, lean development and scrum development (Mounir. 2018). Methodology can be defines as a system of method used in a particular area of study or activity. It describe on the stage through the software development (Sabbir et al., 2017). To manage a project efficiently, development team must choose the software development methodology that will work best for the project at hand. All methodologies have different strengths and weaknesses and exist for different reasons. For examples the selection of project methodology depends on the scale and scope of software development and the time frame needed to complete the project. In this project Waterfall model was selected during the project development. The waterfall model is a sequential development approach, in which development is seen as flowing steadily downwards (like a waterfall) through the phases of

requirements analysis, system design, implementation, testing (validation), deployment and maintenance.

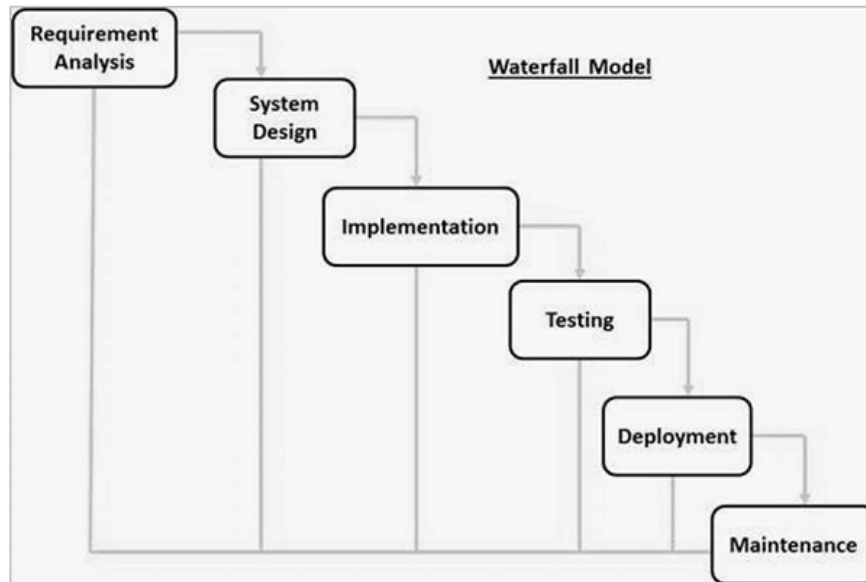


Figure 1: Waterfall Model Methodology

2.1 Requirement Analysis

All requirements of the project are analyzed and documented in a specification document and a feasibility analysis is done to check if these requirements are valid. This initial phase of the investigation will identify the problems, scope, boundaries, construct Gantt chart and plan strategies for the system development. All possible requirements of the system to be developed are captured in this phase and documented in a requirement specification document.

2.2 System Design

The requirement specifications from first phase are studied in this phase and the system design is prepared. This system design helps in specifying hardware and system requirements and helps in defining the overall system architecture. The initial system consists of 3 main modules: students, project supervisors and project coordinator.

The student's module is used to manage the FYP information. In this module, students will register group and project title information, search and view previous project, then after the project title approved and confirmed by their project supervisor, upload and update their project proposal and upload the deliverables of project (project capstone) like project abstract, technical report, poster, presentation slide and project source code.

The project supervisor's module is used to manage group supervised by project supervisor. It stores all project supervision information supervised (current and previous semester). The project coordinator module is used to manage project supervisors, group/project information and achievement information.

2.2.1 Logical Design

Figure 2 shows the context diagram of i-ProMS system. Context diagram is a level 0 of data flow diagram which illustrates the overall system to be designed. It also defines the scope and boundary between the system and an external entity. It also shows the input and output flows of data to and from the system and external entities (Dahlan, 2015). In this system there are 3 users' categories or main entities such as; students, project supervisor and project coordinator. Each part gives input and output to i-ProMS system. Inputs from students are transaction like group registration, FYP information registration, proposal upload, technical report upload and project source code upload. It also received the output of project approval/remark being updated by project supervisor. Inputs from project supervisor are like project proposal approval/remark and achievement or appreciation updates while received output like view/download proposal, view/download technical report and view project information. Input from project coordinator are like assign group to project supervisor and manage project supervisor while received output like project information, group information and achievement/appreciation information.

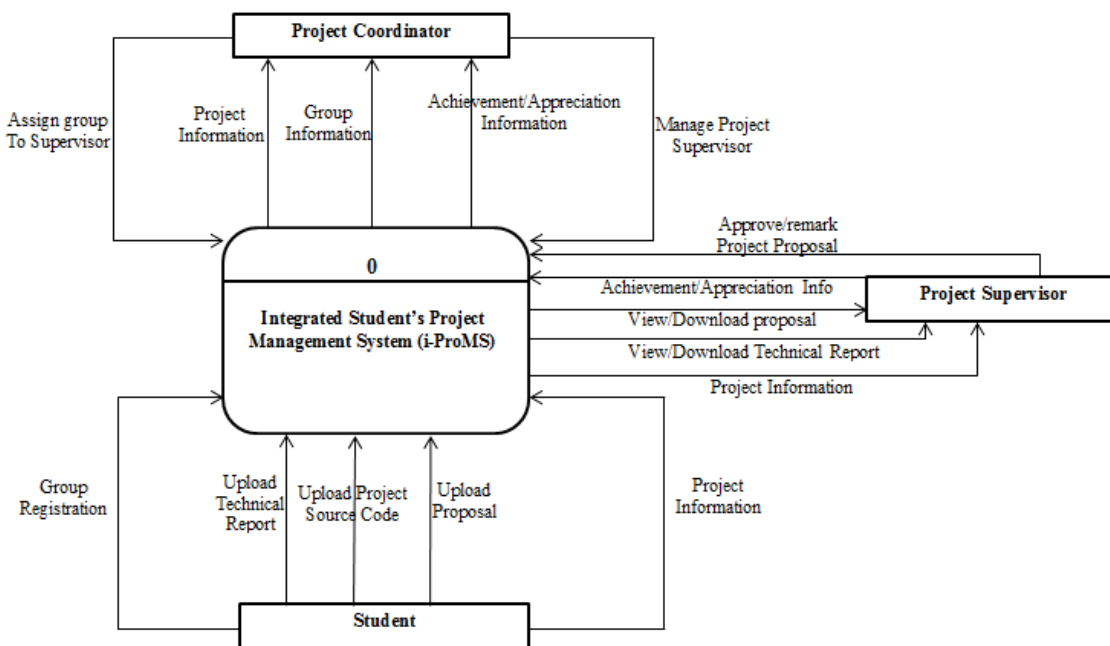


Figure 2: Context Diagram of i-ProMS

2.2.2 Physical Design

Physical design relates to the actual input and output processes of the system. It focuses on how data is entered into a system, verified, processed, and displayed as output. It produces the working system by defining the design specification that specifies exactly what the

candidate system does. It is concerned with user interface design, process design, and data design. Figure 3 and figure 4 shows the examples of physical design of i-ProMS.

The screenshot shows a web application interface for Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. On the left is a green sidebar menu with options: Dashboard, Intro, Project Archive, Supervisor, Statistics, and Chart. The main content area displays the 'DFT6014 Synopsis' table.

DFT6014 Synopsis	
Department:	Information & Communication Technology
Program:	Diploma in Information Technology (Digital Technology)
Semester:	5
Session:	June 2020
Course:	Integrated Project
Course Code:	DFT6014
Instructional Duration:	14 Weeks
Total Lecture	70 Hours

Figure 3: Student Main Menu Interface

The screenshot shows a 'Project Group Registration' form. On the left is an illustration of a hand holding a tablet with a 'REGISTER' button. The form contains three sections for student details, each with input fields for Matric number, IC Number, Name, and Phone No.

Project Group Registration

Student 1 Detail Information

Matric number: IC Number without space or -:

Name: Phone No:

Student 2 Detail Information

Matric number: IC Number without space or -:

Name: Phone No:

Student 3 Detail Information

Matric number: IC Number without space or -:

Name: Phone No:

Figure 4: Student Group Registration Interface

2.2.3 Hardware and Software Requirement

To develop this project tools and technologies used are shown as Table 1 below:

Table 1: System Requirement

Item	Function
Google Chrome	Internet browser that used to run application or system

Visual Studio Code	Code editor to write HTML, Javascript, CSS and PHP code
XAMPP	Local web server to test website during development phase
Php MyAdmin	Tools to handle administration of MySQL database over web
MySQL	Database service used to store and retrieve data

2.3 Implementation

In this phase the source code is written as per requirements. The logical and physical design specifications are turned into a working code. The system is developed in small programs called units, after which these units are integrated in the next phase. Each unit is developed and tested for its functionality, which is referred to as Unit Testing.

2.4 Testing

User acceptance testing involves functional testing and acceptance testing (Putri. 2015). This phase involves testing the interface and functionality of the system. All the units developed in the implementation phase are integrated into a system after testing of each unit.

2.5 Deployment

Once the functional and non-functional testing completed, the system is deployed into a live environment (client's server) in order to test its performance.

2.6 Maintenance

There are some issues which come up in the client environment. To fix those issues, patches are released. Also to enhance the product some better versions are released. Maintenance is done to deliver these changes in the customer environment.

3. RESULTS AND DISCUSSION

After the software development completed, testing has been done to detect possible error or discrepancies of the project. White box testing (unit testing) performed to identify the accuracy of the developed process in software and validate that each unit of the software code performs as expected. Table 2 shows the analysis of unit testing that has been done. Based on the analysis, it can be concluded that i-ProMS passed the testing overall.

Table 2: Analysis Based on Unit Testing

Number	Features (User)	Pass (%)	Fail (%)
1	Group Registration (Student)	100	0

2	Project Info Registration (Student)	100	0
3	Project Info Update (Student)	100	0
4	Upload/View Abstract (Student)	100	0
5	Upload/View Technical Report (Student)	100	0
6	Proposal Remark/Approval (Project Supervisor)	100	0
7	View Project Info (Project Supervisor)	100	0
8	Update/View Profile (Project Supervisor)	100	0
9	View Uploaded Item (Project Supervisor)	100	0
10	Add Achievement/Appreciation (Project Supervisor)	100	0
11	Manage Students Group (Project Coordinator)	100	0
12	View Project Info (Project Coordinator)	100	0
13	Manage Supervisor (Project Coordinator)	100	0
14	View Achievement (Project Coordinator)	100	0
15	View Uploaded Item (Project Coordinator)	100	0

User Acceptance Testing (UAT) or known as end-users testing also conducted involves the real users which are students that implementing FYP, project supervisor and project coordinator. It involved 25 students, 10 project supervisors and 5 lecturers from student's project management unit. This is the final testing performed once the functional, system and regression testing are completed to determine whether software can be accepted or not. The main purpose of this testing is to validate the software against the business requirements. A set of questionnaire was given after the UAT done. There are 4 criteria that have been evaluated by the tester which are technical, user interface, data accuracy and system functionality. Each criterion has 5 question items. Table 3 show the analysis of average mean score after analyzed.

Table 3: Analysis Based on Unit Acceptance Testing

Criteria	Mean Score
Technical	4.37
User Interface	4.27
Data Accuracy	4.45
System Functionality	4.61

4. CONCLUSION

Web based applications have a number of advantages over traditional desktop apps, most prominently their portability. Compared to desktop applications, web-based applications provide a whole range of business advantages. These applications can be accessed from any computer through the internet, instead of having to be individually installed on each computer that you wish to access it from. I-ProMS is an online system that intended to involve all participants in one collaborative system systematically through web technology. It serves to store inventory related to the FYP such as detailed project information, project proposal, technical report, softcopy project source code and achievements obtained. System help a lot to make the FYP management and documentation well organized, ready and easy to access. The use of i-ProMS in FYP management helps project coordinator to manage detail FYP information in manner organized. It also reduces workload to produce report since information stored centralized and easy to access. It can be use wherever the user has internet connection. There is no restriction to access the system anytime or any day. Project supervisor can also easily keep track of group supervise and easy to manage, view and download project material uploaded. This project is a comprehensive solution to the problems faced by the manual FYP management. As for recommendations for the project, there are few features or modules can be added such as adding log book and grading module. However the system also can be improved in terms of securities apply in the system.

REFERENCES

- Chun-Hang Leung, Chung-Lun Lai, Tsun-Kit Yuan , Wai-Man Pang, Jeff K.T. Tang, Wai-Shng Ho, Tak-Lam Wong (2014). The Development of a Final Year Project Management System for Information Technology Programmes. First International Conference, ICTE : 86-97
- Dahlan Abdullah. (2015). Digital Library Information System Development at Malikussaleh University With SDLC (System Development Life Cycle) Retrieved from <https://repository.unimal.ac.id/2479/1/Dahlan-Abdullah-Final.pdf>
- M.A. Mohamed, AF. Abidin, A.A. Jamal, M.A.M. Amin, A. Rozaimie and F.A. Wahab (2017). An Implementation of Final Year Project Management System: A Case Study at Universiti Sultan Zainal Abidin. World Applied Sciences Journal 35 (8): 1246-1251, 2017
- Mounir Ajam (2018). Project Management Beyond Waterfall and Agile, CRC Press
- Putri, S. A. (2015). An Interactive Android Mobile Application for Children: Hidup cara Rasulullah Univeriti Teknologi Petronas
- Putri Faizura Megat Khamaruddin, Arina Sauki, Nur Hidayati Othman, Atikah Kadri (2017). Using Moodle As An Integrated Final Year Project Management System. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2017.8251200>

Rezk, H., Amin, A.E., Elmorshdy. M.D. (2019). E-management Educational System based on Mobile Cloud Computing. International Journal of Computer Application (0975-8887) Vol 181 No 50

Sabbir M Saleh, M Ashikur Rahman, K Ali Asgor (2017). Comparative Study on the Software

Methodologies for Effective Software Development Retrieved from

Sanket Kale, Aniket Shewale, Premasagar J. Sarang, Prasad S.Pawar, Safia Sadruddin (2017). Project Management System (PMS). International Journal Of Engineering Development And Research, 5(2). 35-39.

Penjimatan Masa dan Tenaga dengan *IoT Fish Feeder* bagi Ternakan Ikan Sangkar

Fareen Wong^{1*}, Maznan Bin Mohamad Saman¹, Mohd Faddilah Bin Mohd Yusoh²

¹Unit Sijil Teknologi Elektrik, Kolej Komuniti Paya Besar, 26300 Gambang, Pahang

²Unit Pentadbiran, Kolej Komuniti Paya Besar, 26300 Gambang, Pahang

*Corresponding author E-mail: fareen.wong@gmail.com

Abstrak

Ternakan ikan sangkar banyak dijalankan di kawasan persisiran pantai dan muara sungai. Dari segi penjagaan, pengurusan makanan merupakan perkara utama yang perlu diberi perhatian. Lazimnya, kaedah pemberian makanan dilakukan secara konvensional. Kaedah ini dilihat membebankan kerana penternak perlu membawa bekas makanan dan seterusnya menabur sendiri makanan ke dalam sangkar. Bagi penternak yang mempunyai bilangan sangkar yang banyak, mereka perlu mengupah pekerja untuk membantu dan pekerja perlu berulang alik dua ke tiga kali sehari ke sangkar untuk tujuan pemberian makanan ikan. Ini seterusnya meningkatkan kos operasi ternakan. Hasil tinjauan terhadap *fish feeder* yang dijual pula, pilihan *fish feeder* adalah terhad. Rekabentuk *fish feeder* juga biasanya memerlukan penternak membuat pendawaian tambahan di kawasan sangkar. Faktor ini menjadikan penggunaan *fish feeder* kurang mendapat sambutan. Sehubungan itu, mesin *IoT Fish Feeder* telah dibangunkan untuk meningkatkan keberkesanan operasi ternakan ikan sangkar dari aspek penjimatan tenaga kerja dan masa bagi pengurusan makanan ikan. Melalui pembangunan mesin ini, pemberian makanan adalah secara automatik mengikut kekerapan dan kuantiti yang ditetapkan. Aplikasi *IoT* pula dapat membantu memantau paras makanan dari jarak jauh. Selain itu, mesin ini juga beroperasi menggunakan tenaga solar bagi memudahkan pengendalian dan pemasangan mesin. Analisis penjimatan masa dan tenaga telah dibuat dengan membandingkan kadar masa dan kos upah pekerja bagi kaedah konvensional dengan *IoT Fish Feeder*. Hasil analisis mendapati kadar penjimatan masa adalah 33% manakala kadar penjimatan kos upah pula sebanyak 5 kali ganda. Oleh itu, hasil daripada kajian ini diharap dapat meningkatkan lagi keberkesanan dan kualiti operasi ternakan ikan sangkar khususnya dalam pengurusan makanan ikan.

Key Words: Fish Feeder; IoT; Bekalan Solar; Ternakan Sangkar; Akuakultur

1. PENGENALAN

Ternakan ikan sangkar merupakan salah satu kaedah pemeliharaan ikan dan banyak dijalankan di kawasan persisiran pantai dan muara sungai yang terlindung. Melalui kaedah ini, sangkar akan diletakan di atas pelampung supaya sentiasa berada di dalam air tanpa menyentuh dasar sungai. Jaring akan dipasang pada sangkar untuk menghalang benih ikan terlepas keluar daripada sangkar. Benih ikan akan dipelihara di dalam sangkar sehingga matang iaitu dalam tempoh enam ke lapan bulan sebelum dipasarkan. Antara spesis ikan yang biasa diternak menggunakan kaedah ini adalah Patin, Tilapia Hitam, Tilapia Merah, Baung dan Keli.

Pengurusan makanan merupakan perkara utama bagi penjagaan ikan. Ikan sangkar biasanya akan diberi makanan dalam bentuk pallet sebanyak dua ke tiga kali sehari bergantung kepada jumlah dan saiz ikan. Pemberian makanan perlu dibuat secara konsisten mengikut masa dan kekerapan yang ditetapkan supaya tumbesaran ikan tidak terjejas (Sakshi, N., 2017). Lazimnya, penternak menggunakan kaedah pemberian makanan secara manual kepada ikan sangkar. Kaedah ini dilihat agak membebankan kerana penternak perlu membawa bekas makanan yang mengandungi pallet dan seterusnya menabur sendiri makanan ke dalam

sangkar (Mohd Zaidi, 2019). Malah, pemberian makanan tanpa kawalan sukatan dan berlebihan boleh menyebabkan penternak mengalami kerugian (Uddin, M. N., 2016).

Selain itu, bagi penternak yang mempunyai bilangan sangkar yang banyak pula, mereka biasanya mengupah pekerja untuk membantu kerja-kerja menguruskan pemberian makanan kepada ikan. Pekerja perlu berulang alik dua ke tiga kali sehari ke sangkar untuk tujuan pemberian makanan ikan. Ini seterusnya akan meningkatkan kos operasi ternakan. Hasil tinjauan terhadap *fish feeder* yang dijual dipasaran pula, kebanyakan *fish feeder* yang dijual bersaiz kecil dan hanya sesuai untuk kegunaan akuarium. Pilihan *fish feeder* bagi ternakan ikan yang berskala besar adalah sangat terhad. Rekabentuk *fish feeder* yang dijual juga biasanya memerlukan penternak untuk membuat pendawaian tambahan serta modifikasi di kawasan sangkar. Faktor ini menjadikan penggunaan *fish feeder* kurang mendapat sambutan dikalangan penternak ikan.

Berdasarkan kepada permasalahan-permasalahan ini, sehubungan itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk membangunkan sebuah mesin yang berupaya memberi makanan kepada ikan secara automatik bagi meningkatkan keberkesanan operasi ternakan ikan sangkar dari aspek penjimatan tenaga kerja dan masa bagi pengurusan makanan ikan.

2.KAJIAN LITERATUR

Akuakultur merupakan proses ternakan spesis hidupan air tawar, air payau dan air masin dalam persekitaran yang terkawal. Proses ternakan ini merangkumi aktiviti pengeluaran, pemprosesan dan pemasaran produk hidupan air (Roshanim, 2012). Menurut Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia, sistem ternakan dapat dikategorikan kepada beberapa jenis iaitu kolam ternakan, sangkar ternakan dan ternakan dalam tangki. Walau bagaimanapun, ternakan sangkar sering menjadi pilihan penternak berbanding kolam ternakan disebabkan kawasan ternakan kolam yang terhad (Pembangunan Akuakultur. 2019)..

Dalam pengurusan ternakan akuakultur, terdapat lapan prinsip asas amalan yang perlu diikuti untuk menghasilkan ternakan akuakultur yang berkualiti tinggi dan selamat (Jabatan Perikanan Malaysia, 2014). Salah satu daripada prinsip asas amalan akuakultur ini adalah pengurusan ternakan yang merangkumi aspek pemberian makanan ternakan. Terdapat beberapa produk *fish feeder* yang dijual di pasaran bagi tujuan pemberian makanan ikan secara automatik. Jadual 1 menunjukkan ringkasan bagi produk-produk *fish feeder* sedia ada yang terdapat di pasaran.

Jadual 1: Perbandingan produk sedia ada

Produk	<i>Dophin LCD Auto Feeder</i>	<i>Automatic Feeder</i>	<i>Fish</i>	<i>Pond Fish Feeder</i>
Ciri – ciri	Pemberian pallet adalah automatik. Menggunakan bekalan kuasa bateri.	Pemberian pallet adalah automatik. Menggunakan bekalan kuasa arus		Pemberian pallet adalah automatik. Menggunakan bekalan kuasa bateri.

	Sesuai untuk kegunaan akuarium.	ulang alik. Sesuai untuk kegunaan ternakan sangkar/kolam.	Sesuai untuk kegunaan ternakan kolam.
Kapasiti Simpanan Pallet	3L	80L	3L
Kelemahan	Kapasiti tangki simpanan kecil. Sesuai untuk kegunaan akuarium sahaja.	Penternak perlu melakukan pendawaian tambahan di sekitar sangkar.	Kapasiti tangki simpanan kecil. Penternak perlu melakukan modifikasi di bahagian sangkar/kolam kerana pemasangan <i>fish feeder</i> ini perlu digantung.

3.METODOLOGI KAJIAN

Secara asasnya, pembangunan *IoT Fish Feeder* adalah bertujuan untuk menggantikan kaedah pemberian makanan secara konvensional menggunakan tebaran tangan dengan kaedah automatik bagi meningkatkan lagi kecekapan pengurusan makanan ikan. Pembangunan *IoT Fish Feeder* telah dibuat berdasarkan operasi seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Fasa pertama bagi pembangunan *IoT Fish Feeder* adalah melibatkan rekabentuk mekanikal. Rekabentuk mekanikal mesin perlu disesuaikan dengan struktur binaan sangkar supaya proses tebaran makanan dapat dilakukan secara optimum. Selain itu, kapasiti tangki simpanan pallet juga perlu diambil kira supaya dapat mengurangkan kadar kebergantungan pekerja dalam pengurusan makanan ikan.

Fasa seterusnya pula adalah rekabentuk serta pemasangan litar bekalan kuasa dan litar kawalan. *IoT Fish Feeder* beroperasi menggunakan sumber bekalan solar dan bateri. Sumber bekalan solar dan bateri telah dipilih bagi memudahkan pengendalian dan pemasangan mesin tanpa perlu melakukan pendawaian tambahan pada sangkar. Bagi litar kawalan pula, pemasa telah digunakan untuk mengawal kuantiti tebaran pallet dengan menetapkan tempoh putaran motor elektrik. Kuantiti tebaran pallet yang diperlukan ditentukan berdasarkan jadual Kadar Penukaran Makanan Ikan (Food Conversion Rate– FCR) (Pengurusan Makanan Ikan, 2021) FCR bermaksud keupayaan sesuatu jenis ikan bagi menukarkan beberapa kilogram makanan kepada 1kg berat badan ikan sewaktu dalam tempoh ternakan. Selain itu, pemasa juga digunakan untuk menetapkan kekerapan dan masa bagi pemberian makanan.

Fasa pembangunan perisian pula merupakan proses pembangunan aturcara dan rekabentuk antaramuka bagi sistem *Internet of Thing (IoT)*. Sistem *IoT* ini dibangunkan bertujuan untuk membolehkan penternak membuat pemantauan terhadap baki pallet di dalam tangki mesin

dari jarak jauh. Pengesan jenis *ultrasonic* telah digunakan untuk mengesan baki pallet dan aturcara bagi fungsi pengesan dibuat menggunakan perisian Arduino. Seterusnya, rekabentuk antaramuka perisian pula dibuat menggunakan aplikasi Blynk. Paras pallet akan dibahagikan kepada tiga kategori iaitu tinggi, sederhana dan rendah. Notifikasi amaran akan dihantar ke telefon pintar penternak sekiranya baki pallet berada pada paras rendah.

Pada fasa yang terakhir, proses pengujian akan dijalankan bagi menilai kefungsiian projek yang telah dibangunkan. Bagi memastikan kefungsiian pembangunan *IoT Fish Feeder* ini berada pada tahap optimum, proses pengujian telah dilakukan dengan membandingkannya dengan kaedah konvensional. Hasil pengujian kemudiannya dianalisis bagi mendapatkan kadar penjimatan masa dan kos tenaga kerja supaya kajian yang dihasilkan ini dapat berdaya saing dan dapat diterima dipasaran.



Rajah 1: Operasi *IoT Fish Feeder*

4.KEPUTUSAN DAN ANALISIS

Melalui kajian yang dijalankan, *IoT Fish Feeder* bagi kegunaan ternakan ikan sangkar telah dibangunkan berdasarkan kepada objektif yang ditetapkan. Analisis juga telah dijalankan bagi menguji kefungsiian projek yang telah dibangunkan.

4.1 Keputusan

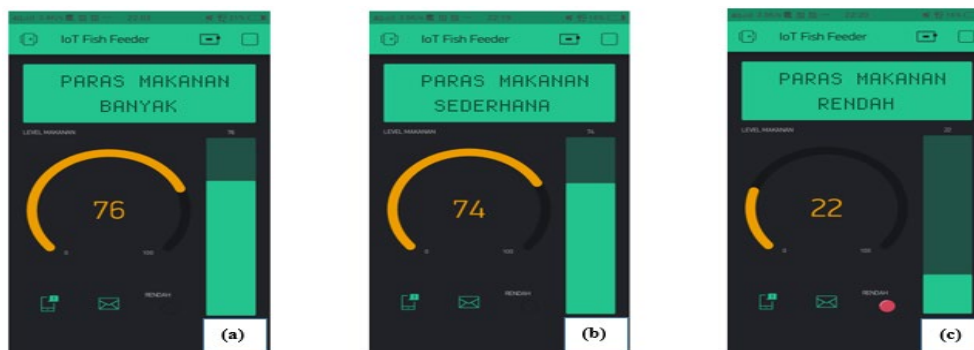
Pembangunan *IoT Fish Feeder* terdiri daripada dua komponen utama iaitu bahagian perkakasan dan bahagian perisian. Untuk bahagian perkakasan, struktur mekanikal telah dibuat dengan

mengambil kira struktur binaan sangkar ternakan. Hasil rekabentuk yang dibangunkan membolehkan penternak untuk menempatkan mesin ini pada mana-mana bahagian sangkar yang bersesuaian tanpa perlu membuat modifikasi besar pada sangkar. Rajah 2 merupakan hasil rekabentuk bagi bahagian perkakasan.



Rajah 2: Rekabentuk perkakasan-Sudut pandangan: (a) Depan; (b) Atas; (c) Dalam

Untuk rekabentuk perisian pula, antaramuka yang dibangunkan membolehkan penternak untuk memeriksa paras dan baki pallet menggunakan aplikasi telefon pintar dari jarak jauh. Indikasi bagi paras/baki pallet makanan yang akan dipaparkan pada telefon pintar adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.



Rajah 3: Rekabentuk antaramuka-Baki pallet: (a) >75%; (b) 25%-75%; (c) <25%

4.2 Analisis

Kuantiti pallet yang perlu diberikan kepada ikan ternakan pada setiap sesi ditentukan dengan menggunakan kadar FCR seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 2.

Jadual 2: Kadar penukaran makanan ikan (Food Conversion – FCR)

Berat Ikan (gram)	Kadar Makanan Harian (% dari berat ikan)
7 - 50	12.0 - 6.0
51 - 100	5.5 - 5.0
100 - 150	4.0
151 - 250	3.0 - 2.5
> 250	2.0 - 1.5

Berdasarkan Jadual 2, pengujian telah dilakukan ke atas sangkar ternakan yang mempunyai benih ikan yang berusia 2 minggu dengan berat purata 50 gram seekor dengan bilangan 10,000 ekor ikan. Jadual 3 menunjukkan keputusan yang diperoleh bagi perbandingan masa di antara penggunaan kaedah konvensional dan *IoT Fish Feeder*.

Jadual 3: Perbandingan masa yang diperlukan untuk pemberian makanan ikan

Parameter	Konvensional	IOT Fish Feeder
Keluasan Kolam	250 m ²	
Jumlah Ikan	10,000 ekor	
Jumlah berat ikan	50 gram x 10,000 ekor = 500 kg	
Jumlah Makanan ikan yang diperlukan	500 kg x 12% = 60 kg	
Jadual pemberian makan ikan	3 kali sehari Selang 4-5 jam 8 pagi, 1 tengahari, 6 petang	3 kali sehari Selang 4-5 jam 8 pagi, 1 tengahari, 6 petang
Kaedah pemberian	Tebaran tangan	Automatik
Keupayaan Tenaga Kerja / Mesin	2 kg/minit	3 kg/minit
Masa diperlukan	10 minit / sesi	6.7 minit / sesi
Peratus penjimatan masa	33%	

Jadual 4 pula merupakan analisis bagi perbandingan kos yang terlibat dalam pemberian makan ikan antara kaedah konvensional dengan kaedah menggunakan *IoT Fish Feeder*.

Jadual 4: Perbandingan kos upah bagi pemberian makan ikan

Parameter	Manual	IOT Fish Feeder
Skop Kerja	Membuat tebaran tangan bagi memberi makan ikan secara manual. Makanan diberi sebanyak 3 kali sehari mengikut kadar keperluan makanan.	Mengisi makanan ke dalam tangki makanan (kapasiti tangki 30kg). Makanan diberi secara automatik mengikut masa ditetapkan.
Masa diperlukan	10 minit x 3 sesi = 30 minit	5 minit bagi 3 sesi
Kos tenaga kerja/sebulan*	30 minit x 30 hari = 15 jam	5 minit x 30 hari = 2.5 jam
Kadar Upah (RM20/jam)	RM 300	RM 50
Kadar penjimatan Kos Upah	5 kali ganda	

*Kadar pengiraan adalah anggaran upah bagi skop kerja memberi makan ikan sahaja tanpa mengambil kira tugas-tugas lain di kolam ternakan

5.KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah mencapai kesemua objektif yang telah ditetapkan. Pembangunan projek *IoT Fish Feeder* ini dijangka dapat meningkatkan produktiviti dan kecekapan dalam pengurusan industri ternakan ikan negara. Ini dapat dibuktikan dengan pengurangan kos buruh dan penjimatan masa dalam memberi makan ikan dimana kos tersebut boleh disalurkan kepada pembangunan aspek lain. Selain itu, dengan adanya *IoT Fish Feeder* ini, ia membawa kita seiring dengan perkembangan teknologi global dimana *IoT* merupakan salah satu cabang bagi Revolusi Perindustrian 4.0 (*Industrial Revolution 4.0*). Dengan sistem yang cekap dan mampan, ia dapat memastikan industri ternakan akan menjadi penyumbang kepada keperluan makanan utama negara dan dapat mengurangkan kebergantungan kepada sumber import daripada luar negara.

RUJUKAN

- Sakshi, N., Ragini, S., Aruna, J. & Prakruti, S. (2017). The Developement of Automatic Fish Feeder System using Arduino Uno. *International Journal of Modern Trends in Engineering & Research*, 4(7), 64–68.
- Mohd Zaidi, H., Mohammad Zainudin, S., Muhammad Naufal, T. A., Muhammad Shayiq, S., Muhammad Amiru, A. (2019). Smart Feeding System. e-Proceeding Innoplen 2019.
- Uddin, M. N., Rashid, M., Mostafa, M., Belayet, H., Salam, S., Nithe, N., Rahman, M. & Aziz, A. (2016). Development of Automatic Fish Feeder. *Global Journal of Researches in Engineering: A Mechanical and Mechanics Engineering*, 16(2).
- Roshanim, K., Nik Hashim, N. M., Azlina, A. A. & Suriyani, M. (2012). Transformasi Industri Akuakultur Pantai Timur ke Arah Kecekapan Teknikal. *Prosiding PERKEM VII*, 1(2012), 260 – 268.

Pembangunan Akuakultur (2019). Dimuat turun daripada <https://www.lkim.gov.my>.

Jabatan Perikanan Malaysia. (2014). Kit Amalan Akuakultur Baik Ke Arah Akuakultur Bertanggungjawab.

Pengurusan Makanan Ikan (2021) Dimuat turun daripada
<https://www.arc.com.my/info/pmi.html>

Social Networking in Project Management

Jamaliah Mohamad Sopi*, Norliza Mohd Zawi

Department of Civil Engineering (Ukur Bahan), Politeknik Kota Bharu, Kok Lanas, 16450 Ketereh, Kelantan

*Corresponding author E-mail: jmsqs2001@yahoo.my

Abstract

Globalization of project management and advancement in collaboration technology have enabled project managers, organizations seeking to save money, fill specialized roles and meet competitive pressures are still moving into the virtual environment of the project. The shift from a traditional working environment to a virtual one is still in its infancy as organizations are unsure how virtual work can be fully embraced. Furthering the complexity of the virtual environment for project teams is the lack of knowledge on what type of social networking is needed. Because of two key reasons, the semi-structured approach to interviewing was chosen as a medium for data collection. First, they are Suitable for exploring respondents' views and perspectives on complex and sometimes sensitive topics, and for more awareness testing and explanation of responses. Secondly, the diverse technical, educational and personal history of samples precluded the use of a standardized interview schedule. Therefore in an effort to establish efficient communication through social networking approach advantages for construction project. To ensure thorough and reliable collection of the data. Project managers collected the data using semi-structured interview process. With the world in the middle of a social media boom, it is more than evident that social networking, such as Facebook, Twitter, Whatsup, MySpace, Skype, etc., is commonly used for communication purposes. One of the key benefits of using social networking is online information sharing shows that SN is stronger and good performance as tool of communication in project management.

Key Words: Project management; knowledge; communications; virtual environment.

1. INTRODUCTION

The field of study in project management is desired to minimize or at its best to eliminate obstacles encountered in projects by investigating various in social networking as communication plan in management of project experienced. With the amount extensive studies conducted and the availability of literatures produced, project management today still is limited in its effectiveness as documented by the high project failure and poor performance rates (Lechler, 2010). Project management is the essence of the project that flows through the project. There is no guide to constructing methodologies so far. Project Communications Management includes the necessary processes in project management to ensure that the project's and its stakeholders' information needs are met through the development of artefacts and the implementation of activities designed to achieve efficiency. Project Communications Management processes include Communications Management Plan, Communications Management Project Management and Communications Monitoring. The Communications Management Plan process is designed to create a suitable strategy and plan for project interaction activities based on each stakeholder's information needs, available resources, and project needs. Monitor Communication is the process of ensuring that the project and its stakeholders are satisfied with the information needs. Project Communications Management processes are presented as discrete processes with defined interfaces, while they overlap and interact with each other in practice (PMBOK, 2017).

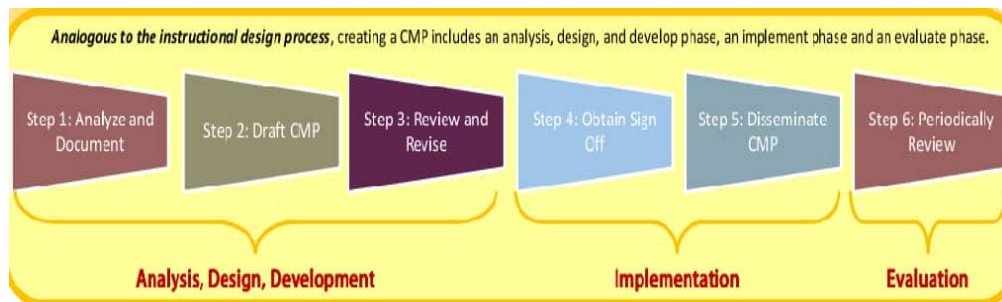


Figure 1: Communications Management Plan phases (Source :PMI)

However, the use of social networking in the construction project has weaknesses. This is because the mobile application for social networking is not specifically designed for project usage. This research project will discuss how the application for social networking can improve communication in communications management plan among contractors (see Figure 1).

Construction managers need the capacity to communicate effectively and manage information efficiently, says Mat Isa (2007) Finally, it is important to be supported by an organization strategy and to make use of these tools in communication plans as a project manager using social networking. Using these, a strategy will help to determine how projects apply to the framework for success and to make them suitable for communication plans. For example, one person can use the blog to write upcoming business changes, a social network will be used by sharing technical teams or reporting progress to stakeholders. The growth of social media platforms such as Face book and its equivalents have been well documented. For instance, the survey of 1700 executives worldwide in 2009 showed that about 64 percent of these organizations used social networking for successful internal communications (Culnan et al. 2010). Similarly, Barnes and Mattson found in an executive study 52 percent reported using social media as effective tools in their company. If asked if their company uses social networking communicate with other companies like vendors, suppliers or partners. They found that social networking is the most widely used with 34% reporting they employed these tools (Barnes & Mattson, 2009). Etienne Wenger was one of the pioneers in researching the value these groups bring to organizations by building efficient contact and information sharing through the close relationships and social links. The research indicated that the strength of these groups lies in their ability to establish good relationships and trust, a prerequisite for successful communication and prerequisite for effective communications. In times of crisis for example millions of people logged on to YouTube and twitter to post messages and videos as well as check updates on the devastating natural disaster and during pandemics. The reasons for the success of online social networks can be found in the work of researchers studying off-line communities in interactive and social networking.

2. PROBLEM STATEMENT

Communication is the way that information is transmitted from one person to another. Communication can occur in a lot of ways. It may be either verbal, nonverbal, direct or indirect. Communication is equally important in the construction industry. The construction sector is an information-intensive industry (Chen et al, 2011). If there is miscommunication or breakdown of communication could cost the project a great deal of money and delay. Currently, it is common to see in the construction project that everyone uses social networking as a medium of communication between team players and stakeholders. The use of social networks largely because of their function to improve communication process in organisations (Ahmad Pozin et al., 2019). There are many parties involved in a project because of problems with communication during a construction project. Low communication in Malaysia is one of the reasons for poor construction sector performance. (Olanrewaju, Yeow Tan, & Foo Kwan, 2017). The communications issue was a global phenomenon and one of the top ten causes of construction delays, according to Sambasivan & Yau (2007) and James D, et al: (2014). In daily human activity, technology is now very helpful. Communication technology, however, was not fully used in the construction industry. According to Blokpoel (2003) agreed by Harstad, Laedre, Svalestuen, & Skhmot (2015), one of the factors leading to iteration and rework is the lack of adequate communications tools. The majority of construction firms still depend on traditional and manual communications platforms (Nourbakhsh, Mohamad Zin, Irizarry, Zolfagharian, & Gheisari, 2012). In the construction industry, poor project performance is causing problems. The wide ranging of past studies has determined and provided tactful ways to increase performance. Assessing project success and performance within the literature is important to measure the magnitude of unsuccessful and poorly performed projects. One of the most important advantages of the use of social networking is the online sharing of knowledge and information among contractors. There are many parties involved in a project because of problems with communication during a construction project. Low communication in Malaysia is one of the reasons for poor construction sector performance. (Olanrewaju, Yeow Tan, & Foo Kwan, 2017). The communications is a global phenomenon and one of the top ten causes of construction delays, according to Sambasivan & Yau (2007) and James D, et al: (2014). In daily human activity, technology is now very helpful. Communication technology, however, was not fully used in the construction industry. According to Blokpoel (2003) agreed by Harstad, Laedre, Svalestuen, & Skhmot (2015), one of the factors leading to iteration and rework is the lack of adequate communications tools. In their work on the use of project management practices and their relation to project success, Papke-Shields and co-authors also discover that communication practices are not given sufficient attention while, at the same time, communication practices are correlated with most of the positive dimensions (Papke-Shields et al., 2010). That is why despite the existence of principles and methodologies mentioned above and many available ICT tools and systems, we are still witnessing many project failures or projects experiencing serious problems that result from improper communication management (among others Conboy, 2010; Stoica & Brouse, 2013).

3. RESEARCH METHODOLOGY

For exploratory purposes, this work used qualitative methods. Qualitative work is typically applied to the process of inquiry and is used in many different academic. Multiple techniques can collect the data, including interview. The first phase is to collect raw or secondary data. There are several methods that will be used to obtain information for the data required for this research. To achieve the study objective, a systematic conducting process had been organized. The second phase is searching for information and primary data. These data will determine the results and achievements of the research objectives.

The data was collected in this study through semi-structured interviews and the analytical unit in this study was selected from twelve (12) project managers and had long years of experience (on average 5-15 years). Interviews took half an hour to complete. Note taking and tape recording during interviews (with the prior approval of the interviewee) performed to maintain data collection accuracy. The methods used in this study are:

Literature review on all aspects of social networking and communication

Interview survey to the personnel of the construction projects of Contractors.

The formulated research methodology of this research consisting of 4 stages; preliminary study and topic selection, research proposal, data collection and processing, and conclusion and recommendations. The researcher selected a face-to-face interview to collect data and verify the literature review inputs to address the three research objectives. Further details on the research methodology are discussed.

4. LITERATURE REVIEW

In the wider economy, the emergence of new construction markets has recently begun to be felt. Rapidly growing markets like the Chinese construction industry are giving European companies willing to invest in trying to exploit massive market opportunities for them (Sun, 2010). Taking advantage of new markets, however, poses serious communication challenges. Consequently a popular topic in contemporary studies of organisational communication is the need to adapt to competitive and dynamic markets. While modern information and communication technologies revolutionise communication within the construction, they have also changed the way people interact, reducing face-to-face contact, which can solve many of the relational challenges that have plagued the industry. Therefore it will be crucial in the future to understand the dynamic and also to gain acceptance in project management.

Definition of social networking in the concept of communication emerged theoretically and developed for Project Managers Social Networking goes beyond *Facebook*, *WhatsApp*, *Twitter* and *LinkedIn* to explore a wide range of online collaborative tools such as wikis, microblogs and document management tool. To demonstrate how practical these collaborative tools are used to help project management and how they are used in the larger and constantly changing business environment. Information systems for project management can ensure stakeholders can easily obtain the information they need in a timely manner. Data about the project is managed and distributed using a variety of tools, including digital project management software. Through a variety of tools, including digital project management software, project data is managed and distributed. Project management applications, meeting

and virtual office support apps, interactive interfaces, custom websites and project dashboards. By managing social media like Websites and internet publishing and forums and apps that provide members with opportunities to engage and shape online communities. Project reporting is the process of collecting and transmitting project data. The project information is distributed to many stakeholder groups and should be adapted to provide information for each type of stakeholder at the appropriate level, format and detail (PMBOK, 2017). Information may be prepared on a regular basis or on an exceptional basis. In order to be globally competitive, the Malaysian construction industry needs to continually evolve and upgrade the current construction approach in terms of technology, practice and management, as the construction industry still relies on traditional approach. A PMI study also demonstrated that ineffective communication has a negative impact on the successful implementation of the project. And four years later in 2017 this problem remains true. This basic fact is probably known by anyone ever involved in a project of any size. What might surprise several projects that still do not have effective management of communications and what magnitude of economic impact this deficiency will have on the projects. In the 21st century, software development was increasingly developed to push in advanced computer science. In order to achieve objective easily, the goal of technology development is to provide more information in nearly all industries. In general, interaction covers information transfers, a broad term that includes expertise, data processed, skills and software concepts (Cheng et al., 2001). Verbal communication or non-verbal communication is typically dialogue between individuals. Certain communication methods include E-mails, whatsapp, facebook, internet calls and video conferencing. The level of media richness vary in each communication channel. Media richness is the medium data carrying capability, the volume and the variety of information that can be transmitted over time (Mc Shane & Glinow, 2018).

Communications identify possible means of transmitting or receiving information through networking events such as meetings and presentations or items such as emails, social media, progress reports or project records. Project managers spend most of their time communicating both internally (at all organizational levels) and externally with team members and other project stakeholders. Practices for public communication using emails, social media, blogs, and ad hoc informal conversations. There are three major parties involved in the construction project. They are interrelated and in order to be successful at all times they need contact. A client is someone who builds them with construction work. In construction hierarchy, they are essentially the highest person, such as a project manager. Therefore, they are responsible for leading the project team in determining how social networking can best be implemented. Management of the communication plan consists of activities that deal with planning for the entire project. PMBOK (2017) has distributed methods like online for interactive communication, push communication and pull communication. Failure to communicate with stakeholders or even with the project team results in poor communication as Table 1 below:

Table 1: Impact on Projects of poor communications from team and stakeholder

Poor Team Communications	Poor Stakeholder Communications
Misunderstanding of project goals and objectives	Reduced project efficiency leading to higher delays and exceeding budget
Conflicts between team members	Understanding the expectations of stakeholders about what is considered the success of the project
Individual team members moving in different directions	Disputes between project teams and stakeholders or stakeholder groups
Reduced profitability of the plan resulting in higher delays and excess budget	Stakeholders who can actively oppose the completion of the project
The project leaders lack the ability to carry out the project work	Unsuccessful projects

Communication through handling interaction effectively and efficiently according to Abudi, G, project communication brings an element of complexity and difficulty across cultural boundaries. (French, 2013). The best ways to communicate with others depend on a number of factors, such as their attitudes toward authority, how they connect with others, the ability to understand our language, and how they do it. In the United States, for instance, there is a tendency to speak very clearly and to address others; however, there is a tendency in other societies, such as certain parts of Asia, there is a tendency to be more indirect and soft-spoken (Brislin, 2008). Social networking become more acceptable in different community nowadays and the way of communication is simpler and can be interpret in any culture level.

Barriers to effective communication plan design are known to have two plans, one a simple communication summary plan and the other a more comprehensive communication plan. Of course, a basic summary plan can be successful and adequate for smaller, less complex projects. The aim of any communication planning is to establish communication with stakeholders which controls their project expectations, which means supporting the project team and championing it. Focusing the project on stakeholder communication needs, communications will change when issues occur that need to be resolved with participation of stakeholders. For any project manager, this task is to decide who needs to know what and when. Balancing the distribution of information between stakeholders is important. Some will want to communicate more than others, or need to connect with them. Some will prefer alerts to email, others will prefer meetings face-to-face. Project managers meet all stakeholders to keep them involved and dedicated to the project while reducing the amount of time they have to connect with stakeholders. The purpose here is to consider the interacting stakeholders. It is best able to communicate and interact with them because it needs to communicate with them in order to be effective and successful. Building relationships with stakeholders also helps to build trust in project team and trust around the project Stakeholders who feel they can trust more apt to share information and be engaged in the project. They are more apt to provide needed to accomplish the goals of the project whether that is completing tasks, providing information, answering questions or being a champion for the project. If there is trust between the project manager, project team and the stakeholder group, differences would

be an agreement. By building project communication plan, consider stakeholders and the relationship with them begin with build trust.

4.1 Assessing New Communication Technologies

New technologies for communicating electronically appear with increasing frequency. Using a new technology that is unfamiliar to the team increases the technology complexity, which can cause delays and increase costs. To decide if a new technology should be included in a communications plan, seek answers to the following questions such as “Does the company offer support such as a help desk and equipment service for new communication technology?” (Business Dictionary). The simple communication strategy offers a high-level summary of stakeholder interactions. This makes for more effective and efficient interactions by concentrating on stakeholder groups (e.g. leadership team). To keep my shareholders clustered for correspondence rather than dealing with each individual stakeholder, unless there is a pressing reason to do so. This is a better overall monitoring and handling of correspondence which reduces the amount of time spent on communications. When communications plan fails with stakeholders early in the venture, the risk of either spending too little time on communications to disengage stakeholders or spending so much time on our communications is costly that cannot effectively manage project. Before the project officially begins as a best practice to develop a communication plan and using social networking in project management.

This research provides a whole picture of objective one, through content of previous studies. The outline the ways and tools to be used for communications by validating this information with stakeholders to ensure that it meets their needs. The more effective social networking is to communicate with stakeholders, the more engaged and committed they will be to the enabling of the project. As conclusion, project management requires communication practices that go beyond transaction confirmation to include managing relationships, building trust, and managing stakeholder expectations. It seems likely that project managers can enhance the communication effectiveness of teams by incorporating social media. Therefore, it is important for project managers to understand the relationships among communication practices, trust development and the affect that social media have on them as they apply to the execution of projects. Not only is it important for practitioners to understand these relationships, but researchers and project management would benefit from understating the role of social networking in managing projects. The implementation of SN tools currently used informal practices to improve communication in project management especially on the aspects of teamwork and is found important however the acceptance that this informal practice was found to be less purposeful for keeping record and documentation. This research has identified several limitations that are due to the specific objectives of this study and the categories of industries are limited. From the limitations and towards other possibilities, this research would provide a direction for future study. Several recommendations are then laid out and it is hopeful that the findings from this research would be beneficial for future undertakings. This research was conducted to explore the phenomena of the study. It conducted in depth interviews with twelve respondents who are part of project team of different projects. The limited number of respondents would not generalize the findings of this research towards the larger population. The lack of quantitative primary data would be one of the limitations in this research because of not using it.

REFERENCES

- Ahmad Pozin, M., Mohd Nawi, M., Othuman Mydin, M., Mehdi Riazi, S., & Imran, A. (2019). An Ability of Whatsapp Usage in Industrialised Building System (IBS) Construction Project. *International Journal of Interactive Mobile Technology*, 188-197
- Argyris, C. (1999). *On organizational learning* (2nd ed.). Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd.
- Anandarajan et al., 2010 ,Experiencing flow with instant messaging and its facilitating role on creative behaviors , volume 26,Issue 5 pages 1009-1018, Elsevier
- Argyris, C. (1999). *On organizational learning* (2nd ed.). Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd.
- Barret, P. 1995, *Facilities Management: Towards Best Practice*, Blackwell Science.
- Bernabé-Moreno, J., Tejeda-Lorente, A., Porcel, C., & Herrera-Viedma, E. (2014). Leveraging Localized Social Media Insights for Early Warning Systems. *Procedia Computer Science*, 31, 1051-1060.
- Brown, Stephen A. 2001, *Communication in the design process*, Spon Press.
- Bresnen, M., Edelman, L., Newell, S., Scarbroug, H., & Swan, J. (2003). Social practices and the management of knowledge in project environments, *International Journal of Project Management*, 21(3), 157–166
- Clarke, T., Gupta, N., & Shah Bharadwaj, S. (2013). Agility in business school education through richness and reach: a conceptual model. *Education+ Training*, 55(4/5), 370-384.
- Cuff, D. 1996, *Architecture: The Story of Practice*, MIT Press
- Daim, T. U., Ha, A., Reutiman, S., Hughes, B., Pathak, U., Bynum, W., & Bhatla, A. (2012). Exploring the communication breakdown in global virtual teams. *International journal of project management*, 30, 199-212.
- Eskerod, P., & Jepsen, A. L. (2013). Project stakeholder management Fundamentals of project management; Fundamentals of project management, Retrieved from Books24x7 <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=64311>
- Emmerson, H. 1962, *Survey of Problems Before the Construction Industries: A Report prepared for the Minister of Works*, HMSO
- Featherman, M., & Wells, J. (2010). The Intangibility of e-Services: Effects on Perceived Risk and Acceptance, *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 41(2), 110–131
- Etienne Wenger-Trayner (2016) *Communities of Practice as a Social Theory of Learning: a conversation with Etienne Wenger*, 139-160

- Grabner-Krautera, S., & Kaluscha, E. (2003). Empirical research in on-line trust: a review and critical assessment, *International Journal of Human-Computer Studies*, 58(6), 783–812.
- Harrin, E. (2010). Social media for project managers, Project Management Institute.
- Hart, P., & Saunders, C. (1997). Power and trust: Critical factors in the adoption and use of electronic data interchange. *Organization Science*, 8(1), 23-42.
- Haried, P., & Ramamurthy, K. (2009). Evaluating the success in international sourcing of information technology projects: The need for a relational client-vendor approach, *Project Management Journal*, 40(3), 56-71.
- Olanrewaju, Yeow Tan, and Foo Kwan (2017), Roles of Communication on Performance of the Construction Sector, 763-770.
- El-Razek, Bassioni and Mobarak (2008), Causes of Delay in Building Construction Projects in Egypt, Vol. 134 issue 11
- Kim, Park, Lim and Kim (2013), On -Site construction management using mobile computing technology, 415-423
- Harrin, 2016 Barriers to Social Media Adoption on Projects, Strategic Integration of Social Media into Project Management Practice Pages: 19
- Blokpoel S. (2003). Cooperation and Product Modelling Systems - The Application of Product Modelling Systems in the Building Process, Research report 2003:17, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden.
- Cheng et al. (2001) Network communication in the construction industry, Corporate Communication :An International Journal Volume 6 Issue 2, Emerald insight
- Harstad, Laedre, Svalestuen, and Skhmot (2015), How Tablets Can Improve Communication in Construction Projects page IGLC 23 Global Problems, International Group for Lean Construction 23rd Annual Conference Perth 2015 - Global Solutions 391
- Haywood, M. (1998). Managing virtual teams: Practical techniques for high-technology project managers. Boston: Artech House.
- Haried, P., & Ramamurthy, K. (2009). Evaluating the success in international sourcing of information technology projects: The need for a relational client-vendor approach, *Project Management Journal*, 40(3), 56-71
- Hong, I., & Cho, H. (2011). The impact of consumer trust on attitudinal loyalty and purchase intentions in B2C e marketplaces: Intermediary trust vs. seller trust, *International Journal of Information Management*, 31(5), 469–47
- Jin, C. (2013). The perspective of a revised TRAM on social capital building: The case of Facebook usage. *Information & management*, 50(4), 162-168.
- Kanagarajoo V., 2018 2018 A framework for social media use in project management Muralitheran, Edith Cowan University
- Kumar, A., Gupta, S. K., Rai, A. K., & Sinha, S. (2013). Social networking sites and their security issues. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(4)

- Kumar, V., & Pradhan, P. (2015). Trust Management Issues in Social-Media Marketing. *International Journal of Online Marketing (IJOM)*, 5, 47-64.
- Martínez, M., & Gros, B. (2014). Opportunities and Challenges in the use of Social Networks to Optimize Guidance Actions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 139, 441-447.
- Mayer, R., Davis, J., & Schoorman, F. (1995). An Integrative Model of Organizational Trust, *Academy of Management Review*, 20(3), 709-734
- Naim, M. F., & Lenka, U. (2017). Talent management: a burgeoning strategic focus in Indian IT industry. *Industrial and Commercial Training*, 49(4), 183-188.
- Nutt, B. 1988, 'Strategic Briefing' in *Long Range Planning*, Vol. 21, No. 4
- Pietroforte, R. 1992, *Communication and Information in the Building Delivery Process*, PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology
- Preiser, W. 1993, *Professional Practice in Facility Programming*, Van Nostrand Reinhold
- Pinto, M., & Pinto, J. (1991). Determinants of cross-functional cooperation in the project implementation process. *Project Management Journal*, 22(1), 13-20
- Pullin, P. (2010). Small Talk, Rapport and International Communicative Competence, *Journal of Business Communication*, 47(4), 455-476.
- Pinto, J., Slevin, D., & English, B. (2009). Trust in projects: An empirical assessment of owner/contractor relationships, *International Journal of Project Management*, 27(6), 638-648.
- Purvanova, R. K. (2014). Face-to-face versus virtual teams: What have we really learned? *The Psychologist-Manager Journal*, 17, 2.
- Raghupathi, V. (2016). Changes in Virtual Team Collaboration With Modern Collaboration Tools. *iManager's Journal on Information Technology*
- Richardson, B. 1996, *Marketing for Architects and Engineers*, E & FN Spon
- Salisbury, F. and White, B. 1980, *Briefing and its Relationship to Design: Draft Guide for Clients of the Construction Industry*, Building Research Establishment.
- Salisbury, F. 1998, *Briefing Your Architect*, The Architectural Press, 2 nd edition, reprinted by Butterworth Heinma.
- Smyth, H., Gustafsson, M., & Ganskau, E. (2010). The value of trust in project business, *International Journal of Project Management*, 28(2), 117-129.
- Steinfeld, C., DiMicco, J. M., Ellison, N. B., & Lampe, C. (2009). Bowling online: social networking and social capital within the organization. Paper presented at the Proceedings of the Fourth International Conference on Communities and Technologies.
- Somogyi, A. 1999, *The Role of Project Management*, Report, unpublished
- Thatcher, S., & Patel, P. C. (2011). Demographic faultlines: a meta-analysis of the literature. *Journal of Applied Psychology*, 96(6), 1119.

- Usmani, A. and Winch, G. 1993, The Management of a Design Process: The Case of Architectural and Urban Projects, Bartlett Research, Paper No. 1.
- Wenger, E.(1996).Communities of practice the social fabric of the learning organization.HealthCare Forum Journal, 39(4), 20-26
- Yap, J. B., Abdul-Rahman, H., & Chen, W. (2017). Collaborative model: Managing design changes with reusable project experiences through project learning and effective communication. *International Journal of Project Management*(35), 1253–1271.

“Burnout” dan Komitmen Dalam Kalangan Jururawat di Unit Obstetrik & Ginekologi (O&G) di Hospital Kerajaan di Kuala Terengganu

Ahmad Ardha Bin Zanal Abadin^{1*}, Nur Akma Binti Zainal Abidin²

¹Politeknik Kuala Terengganu, Kuala Terengganu, Terengganu

²Hospital Sultanah Nur Zahirah, Kuala Terengganu, Terengganu

***Corresponding author E-mail:** ardosjke@gmail.com

Abstract

Tugas jururawat tidak hanya terbatas kepada menjaga pesakit sebaliknya terdapat banyak tugas sampingan yang perlu dipikul sehingga boleh mendatangkan tekanan. Tekanan yang berlarutan tanpa pengawalan yang baik akan menyebabkan berlakunya “burnout” dimana jururawat akan mengalami depersonalisasi, keletihan emosi dan penurunan pencapaian peribadi. Oleh itu, satu kajian telah dijalankan bagi melihat kesan “burnout” terhadap komitmen kepada organisasi dikalangan jururawat di unit O&G Hospital Sultanah Nur Zahirah (HSNZ). Kajian ini dilaksanakan keatas 100 orang jururawat di unit O&G dengan menggunakan borang soal selidik. Data dianalisis menggunakan kolerasi Pearson, min, sisihan piawai dan ANOVA sehala dengan menggunakan perisian “Statistical Package for the Social Science (SPSS)” versi 20. Hasil keputusan menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara “burnout” dan keletihan emosi (0.23, $p = 0.021$), depersonalisasi (0.27, $p = 0.007$) dan pencapaian peribadi (-0.001, $p = 0.993$) dengan komitmen terhadap organisasi dalam kalangan jururawat di unit O&G di Hospital Sultanah Nur Zahirah (HSNZ). Hasil daripada keputusan juga menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara tahap “burnout” dengan faktor-faktor demografi iaitu umur (0.63, $p = 0.533$), taraf pendidikan (8.93, $p = 0.000$), status perkahwinan (7.20, $p = 0.001$) dan tempoh perkhidmatan (9.20, $p = 0.000$). Di samping itu, keputusan juga turut menunjukkan bahawa terdapat kesan negatif pada komitmen di kalangan jururawat terhadap organisasi disebabkan oleh “burnout” dimana nilai pekali kolerasi adalah (0.29, $p = 0.003$). Kajian ini diharap dapat membantu mengenalpasti tahap “burnout”, seterusnya dapat mengurangkan dan menyelesaikan masalah “burnout” di kalangan jururawat hospital tersebut.

Key words: burnout; keletihan emosi; depersonalisasi; penurunan pencapaian peribadi; komitmen.

1. PENGENALAN

Masalah “burnout” dalam sesebuah organisasi kini bukan suatu perkara yang baru dalam dunia pekerjaan. Perkara ini berlaku kerana bilangan kakitangan perkhidmatan professional kini semakin berkurangan namun beban kerja semakin bertambah. Oleh hal itu, masalah “burnout” ini telah mendapat perhatian oleh ahli-ahli psikologi dimana pelbagai kajian telah dilaksanakan dan hasil kajian tersebut telah menunjukkan terdapat kesan negatif terutamanya terhadap komitmen pekerja menjadi semakin menurun. Hal ini dapat dibuktikan melalui salah satu kajian yang dibuat oleh Hamizah & Tajul (2021) dengan menyatakan bahawa “burnout” merupakan satu simpton yang dialami oleh individu yang menyebabkan mereka merasa kepenatan dan kelesuan sehingga mengganggu kualiti kerja.

Masalah “burnout” ini telah ditemui pada pertengahan 1970an oleh Freudenberg (1974) dan namun diperkembangkan oleh Maslach pada 1990an (Katarini, 2011). Menurut Maslach (1993) dalam Inra Risma Trisnawaty (2015), “burnout” merupakan suatu tekanan melampau yang tidak di kawal sehingga menyebabkan seseorang itu akan mengalami depersonalisasi, keletihan emosi dan pengurangan pencapaian peribadi. Kesan “burnout” ini akan mengakibatkan seseorang tidak mampu lagi untuk berinteraksi dengan baik terhadap orang lain dan persekitarannya. Ini kerana seseorang yang mengalami “burnout” tidak berupaya lagi untuk menghadapi tekanan kerja dan kehidupan peribadi dengan baik.

Masalah “*burnout*” yang tidak dikawal akan membawa pelbagai kesan negatif terhadap diri sendiri dari segi fisiologikal, tingkah laku dan psikologikal yang boleh mengakibatkan kesan negatif terhadap organisasi. Tukiran (2014) dalam Rohaidah (2015), pekerja yang mengalami “*burnout*” tidak berupaya untuk memberikan komitmen serta tidak mampu menunjukkan potensi kerja yang sepatutnya. Isra Hayati dan Suci Fitria (2018) pula menyatakan bahawa “*burnout*” yang berterusan boleh menyebabkan penurunan tahap kepuasan berkerja yang mana akan mengakibatkan penurunan tahap prestasi kerja terhadap organisasi. Menurut Anbar dan Eker (2008) dalam Rohaidah (2015) menyatakan bahawa tahap kepuasan berkerja dan “*burnout*” mempunyai hubungkait dimana apabila tahap “*burnout*” seseorang semakin tinggi maka tahap kepuasan berkerja akan semakin menurun.

Semua hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa “*burnout*” merupakan suatu masalah yang akan membawa kesan negatif kepada komitmen kerja seseorang terhadap sesebuah organisasi. Menurut Darmawan, Silviandri dan Susilawati (2015), “*burnout*” merupakan suatu reaksi negatif secara psikologis, fikiran, fizik, tingkah laku pada suatu pekerjaan yang akan memberikan kesan buruk terhadap individu dan juga organisasi. Individu yang mengalami masalah “*burnout*” akan cuba sedaya upaya untuk menjauhkan diri daripada pelbagai situasi sehingga menyebabkan individu berkenaan tidak mampu untuk menunjukkan hasil kualiti kerja yang terbaik (Rohaidah, 2015).

2. KAJIAN LITERATUR

“*Burnout*” merupakan suatu istilah psikologis untuk menunjukkan keadaan kelelahan emosi terhadap sesuatu pekerjaan. Istilah “*burnout*” pada mulanya diperkenalkan oleh Bradley pada tahun 1969, namun pengasas istilah “*burnout*” ini dinobatkan kepada Herbert Freudenberger disebabkan oleh bukunya, “*Burnout*”: *The High Cost of High Achievement* pada tahun 1974. Sejak itu, termologi pengertian “*burnout*” berkembang luas dan diguna pakai untuk memahami fenomena kejiwaan seseorang (Raden Roro Lidia Imaniar & R. Andi Sularso, 2016). Secara umumnya “*burnout*” merupakan hal yang berkaitan dengan kurang kepuasan berkerja, keinginan untuk berhenti kerja dan penurunan tahap kesihatan psikologi. Ini menunjukkan bahawa “*burnout*” adalah suatu pemikiran dan tingkahlaku negatif seseorang yang mana akan menjejaskan reputasi pekerja tersebut seterusnya menjejaskan imej sesuatu organisasi.

2.1 Tahap “*Burnout*”

Herbert Freudenberger (1974) telah mendefinisikan “*burnout*” sebagai perasaan kegagalan dan kelesuan emosi akibat sesuatu yang terlalu membebankan ke atas diri seseorang. Walaubagaimanapun, istilah ini digunakan secara meluas setelah Maslach mendefinisikan “*burnout*” sebagai satu sindrom psikologikal yang terjadi dimana melibatkan tiga aspeknya iaitu keletihan emosi, depersonalisasi dan penurunan pencapaian peribadi (Anbar & Eker, 2008; Brock & Grady, 2000 dalam Rohaidah, 2015).

2.1.1 Keletihan Emosi

Keadaan dimana tahap kehendak emosi seseorang terhadap pekerjaan telah melebihi tahap kehendak emosi diri. Hal ini menyebabkan seseorang mula merasai pekerjaan tersebut terlalu membebankan sehingga mengganggu dari segi psikologi. Jururawat yang mengalami gejala keletihan emosi ini akan merasai bahawa perkerjaan adalah merupakan suatu kehidupan seharian mereka.

2.1.2 Depersonalisasi

Merupakan keadaan dimana tercetusnya gangguan psikologi sehingga mengakibatkan perubahan negatif terhadap kelakuan peribadi seseorang. Jururawat yang mengalami gejala depersonalisasi ini akan berubah sikap menjadi seseorang yang kasar, bersikap tertutup dan tidak serius terhadap persekitarannya.

2.1.3 Penurunan Pencapaian Peribadi

Merupakan gangguan psikologi yang menyebabkan seseorang merasakan kemampuan potensi diri hilang dan harga diri yang terancam sehingga mengakibatkan penilaian sendiri akan semakin menurun. Jururawat yang mengalami gejala penurunan pencapaian peribadi ini akan merasakan mereka tidak lagi efektif dalam melaksanakan kerja.

3. METADOLOGI KAJIAN

Penyelidik menjalankan kajian dengan menggunakan kaedah kuantitatif dekskriptif. Menurut Chua Yan Piaw (2014), penyelidikan melalui kaedah kuantitatif deskriptif adalah merujuk kepada bilangan tepat yang dinyatakan dengan terperinci melalui hasil dapatan daripada borang kaji selidik. Penyelidik melakukan manipulasi data melalui kajian data statistik dan kaedah ini adalah bersesuaian dengan kajian yang ingin dilakukan oleh penyelidik.

3.1 Populasi dan Sampel kajian

Sampel saiz yang diambil oleh penyelidik adalah secara rawak kerana penyelidik ingin memastikan kebolehppercayaan hasil dapatan kajian dapat ditingkatkan. Bagi pengiraan saiz sampel, pengkaji telah merujuk kepada penentu saiz sampel yang biasa digunakan oleh penyelidik iaitu model yang dikemukakan oleh Krejcie dan Morgan (1970). Jumlah populasi jururawat di wad O&G di hospital ini adalah seramai 120 orang. Oleh itu, berdasarkan Jadual Krejcie dan Morgan (1970), penyelidik perlu memilih saiz sampel minima seramai 92 orang daripada jumlah populasi tersebut. Didalam kajian ini, penyelidik telah memilih sampel populasi seramai 100 orang dimana penyelidik mengambil kira *drop out rate*.

3.2 Instrumen kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik yang dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu bahagian A (maklumat diri responden), bahagian B (tahap “*burnout*”) dan bahagian C (komitmen responden terhadap organisasi).

Bahagian A: Maklumat Diri Responden. Bahagian ini terdiri daripada sembilan item soalan iaitu jantina, umur, bangsa, taraf pendidikan, taraf perkahwinan, agama, tempoh perkhidmatan, tempat bertugas dan gred perkhidmatan.

Bahagian B: Tahap “*Burnout*” Anda. Bahagian ini meliputi lapan item soalan yang berkaitan dengan keletihan emosi, lima item soalan yang berkaitan depersonalisasi dan lapan item soalan yang berkaitan dengan pencapaian peribadi.

Bahagian C: Komitmen Anda Terhadap Organisasi. Bahagian ini adalah soal selidik mengenai komitmen responden terhadap organisasi yang mengandungi 15 item.

4. HASIL DAPATAN KAJIAN

Jadual 1: Tahap “Burnout” mengikut umur

Umur	N	Min	Sisihan Piawai
21 – 30	35	3.64	0.61
31 – 40	56	3.51	0.79
41 – 50	9	3.75	0.57
Jumlah	100	3.58	0.72

Berdasarkan Jadual 1, tahap “burnout” yang dialami oleh jururawat yang berumur diantara 41 – 50 tahun lebih tinggi berbanding dengan jururawat yang berumur 21 – 30 tahun dan 31 – 40 tahun. Skor min tertinggi ialah 3.75 manakala sisihan piawai ialah 0.57. Skor min kedua tertinggi ialah 3.64 manakala sisihan piawai 0.61. Skor min terendah ialah 3.51 manakala sisihan piawai 0.79.

Jadual 2: Hubungkait tahap “Burnout” mengikut umur

Umur	df	Sum of Square	Mean Square	F	Sig.
Antara Kumpulan	2	0.65	0.33	0.63	0.533
Dalam Kumpulan	97	50.03	0.52		

Berdasarkan keputusan ANOVA sehala Jadual 2 diatas, tiada perbezaan yang signifikan diantara tahap “burnout” dengan umur dimana [$F(2, 97) = 0.63, p = 0.533$]; $p > 0.05$.

Jadual 3: Tahap “Burnout” taraf pendidikan

Taraf Pendidikan	N	Min	Sisihan Piawai
Sarjana Muda	26	3.24	0.83
Diploma	69	3.76	0.57
Sijil	5	2.84	0.88
Jumlah	100	3.58	0.72

Berdasarkan Jadual 3, tahap “burnout” yang dialami oleh jururawat yang memiliki taraf pendidikan diploma lebih tinggi berbanding dengan jururawat yang memiliki taraf pendidikan

sarjana muda dan sijil. Skor min tertinggi ialah 3.76 manakala sisihan piawai ialah 0.57. Skor min kedua tertinggi ialah 3.24 manakala sisihan piawai 0.83. Skor min terendah ialah 2.84 manakala sisihan piawai 0.88.

Jadual 4: Hubungkait tahap “Burnout” taraf pendidikan

Taraf Pendidikan	<i>df</i>	<i>Sum of Square</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Antara Kumpulan	2	7.88	3.94	8.93	0.000
Dalam Kumpulan	97	42.81	0.44		

Berdasarkan keputusan ANOVA sehala Jadual 4 diatas, terdapatnya perbezaan yang signifikan diantara tahap “burnout” dengan taraf pendidikan dimana [$F(2, 97) = 8.93, p = 0.000$]; $p < 0.05$.

Jadual 5: Tahap “Burnout” mengikut status perkahwinan

Status Perkahwinan	N	Min	Sisihan Piawai
Kahwin	72	3.72	0.61
Bujang	26	3.15	0.84
Janda	2	3.92	0.06
Jumlah	100	3.58	0.72

Berdasarkan Jadual 5, tahap “burnout” yang dialami oleh jururawat yang memiliki status perkahwinan “janda” lebih tinggi berbanding dengan jururawat yang memiliki status perkahwinan “kahwin” dan “bujang”. Skor min tertinggi ialah 3.92 manakala sisihan piawai ialah 0.06. Skor min kedua tertinggi ialah 3.72 manakala sisihan piawai 0.61. Skor min terendah ialah 3.14 manakala sisihan piawai 0.84.

Jadual 6: Hubungkait tahap “Burnout” mengikut status perkahwinan

Status Perkahwinan	<i>df</i>	<i>Sum of Square</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Antara Kumpulan	2	6.55	3.28	7.20	0.001
Dalam Kumpulan	97	44.13	0.46		

Berdasarkan keputusan ANOVA sehala Jadual 6 diatas, terdapatnya perbezaan yang signifikan diantara tahap “burnout” dengan status perkahwinan dimana [$F(2, 97) = 7.20, p = 0.001$]; $p < 0.05$.

Jadual 7: Tahap “Burnout” mengikut tempoh perkhidmatan

Tempoh Perkhidmatan	N	Min	Sisihan Piawai
1 – 10 Tahun	9	3.08	0.91
11 – 20 Tahun	87	3.68	0.63
21 – 30 Tahun	4	2.46	0.69
Jumlah	100	3.58	0.72

Berdasarkan Jadual 7, tahap “burnout” yang dialami oleh jururawat yang berkhidmat antara 11 – 20 tahun lebih tinggi berbanding dengan jururawat yang berkhidmat antara 1 – 10 tahun dan 21 – 30 tahun. Skor min tertinggi ialah 3.68 manakala sisihan piawai ialah 0.63. Skor min kedua tertinggi ialah 3.08 manakala sisihan piawai 0.91. Skor min terendah ialah 2.46 manakala sisihan piawai 0.69.

Jadual 8: Hubungkait tahap “Burnout” mengikut tempoh perkhidmatan

Tempoh Perkhidmatan	<i>df</i>	<i>Sum of Square</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Antara Kumpulan	2	8.08	4.04	9.20	0.000
Dalam Kumpulan	97	42.60	0.44		

Berdasarkan keputusan ANOVA sehala Jadual 8 diatas, terdapatnya perbezaan yang signifikan diantara tahap “burnout” dengan tempoh perkhidmatan dimana [$F(2, 97) = 9.20, p = 0.000$]; $p < 0.05$.

Jadual 9: Hubungkait antara “Burnout” dan komitmen terhadap organisasi

Pembolehubah	Komitmen Terhadap Organisasi		
	N	Kolerasi	Sig.
“Burnout”	100	0.29**	0.003

Berdasarkan Jadual 9, terdapatnya hubungan yang signifikan diantara “burnout” dengan komitmen terhadap organisasi dimana nilai pekali kolerasi adalah 0.29. Ini membuktikan bahawa “burnout” mewujudkan kesan negatif pada komitmen di kalangan jururawat terhadap organisasi.

5. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, dalam kajian ini penyelidik dapat melihat hubungan antara “*burnout*” dan faktor-faktor demografi dalam kalangan jururawat di unit O&G di Hospital Sultanah Nur Zahirah (HSNZ) dan juga penyelidik dapat melihat hubungan “*burnout*” terhadap komitmen kepada organisasi. Oleh itu, dengan hasil dapatan kajian ini diharap dapat memberikan kesedaran tentang kewujudan “*burnout*” dalam kalangan jururawat dan diharapkan supaya pihak pengurusan tertinggi Hospital Sultanah Nur Zahirah (HSNZ) dapat mencari punca-punca masalah “*burnout*” ini dalam kalangan jururawat dan mengambil langkah penyelesaian terbaik untuk mencegah masalah ini daripada terus berleluasa suapay tidak menjejaskan prestasi organisasi di suatu masa akan datang.

RUJUKAN

- Adali, E. & Priami, M. (2002). Burnout among Nurse in Intensive Care Units, Interval Medicine Wards and Emergency Departments in Greek Hospital. *ICUs and Nursing Web Journal*, 11, 11-19.
- Aiken, L. H., Clarke, S. P., Sloane, D. M., Sochalski, J., & Silber, J. H. (2002). Hospital Nurse Staffing and Patient Mortality, Nurse Burnout, and Job Dissatisfaction. *Journal of the American Medical Association*, 288(16), 1987-1993.
- Ali, Nazim & Ali, Arshad. (2014). The Mediating Effect of Job Satisfaction between Psychological Capital and Job Burnout of Pakistani Nurses. *Pakistan Journal of Commerce Social Sciences*, Vol.8. No.2. pp.399-412.
- Al-Turki, H. A., Al-Turki, R. A., Al-Dardas, H. A., Al-Gazal, M. R., Al-Maghribi, G. H., Al-Enizi, N. H. & Ghareeb, B. A. (2010). Burnout Syndrome among Multinational Nurses Working in Saudi Arabia. *Annals of African Medicine*, 9(4), 226-229.
- Bagan, Yehudit, Kedem, & Yacov. (2005). Burnout and absenteeism among nurses in healthcare management. *Journal of Academy of Business and Economics*, 5, 93(19).
- Chua Yan Piaw. (2014). Statistik Penyelidikan: Ujian Regresi, Analisis Faktor dan Analisis SEM. Pusat Maklumat dan Perpustakaan Bernama, ISBN: 978-983-3850-51-8.
- Christina, A., R., H. (2015). Hubungan Antara Komitmen Organisasi Dengan Burnout di Kantor Regional IX Badan Kepegawaian Negara (BKN) Jayapura. Indonesia: Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F. & Schaufeli, W. B. (2000). A Model of Burnout and Life Satisfaction among Nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 32, 454-464.
- Freudenberger H. J. (1974). Staff Burnout. *Journal Social*, 30, 159-165.
- Gemlik, Sisman & Sigri. (2010). The Relationship Between Burnout and Organizational Commitment Among Health Sector Staff Turkey. *Journal of Global Strategic Management*, V.4, N.2, 2010 Disember, isma.info, 137-149.

- Harwood, L., Ridley, J., Wilson, B. & Laschinger, H. (2010). Occupational Burnout, Retention and Health Outcomes in Nephrology Nurses. *Canadian Association of Nephrology Nurse and Technologist Journal*, 20(4), 18-23.
- Hamaidah, Shaher H. (2011). Burnout, Sosial Support and Job Satisfaction among Jordanian Mental Health Nurse. *International Journal Mental of Nursing*. Vol.03, pp. 234-242.
- Hunsaker, S., Chen, H., Maughan, D. & Heaston, S. (2015). Factors that Influence the Development of Compassion Fatigue, Burnout and Compassion Satisfaction in Emergency Department Nurses. *Journal of Nursing Scholarship*, 47(2), 186-194.
- Inra Risma Trisnawaty Butar-Butar. (2015). Hubungan Antara Burnout Dengan Prestasi Kerja Insurance Agents Prudential Cabang Kantor Graha Prestasi Medan. Indonesia. Fakultas Psikologi, Universitas HKBP Nommensen, Medan.
- Isra Hayati & Suci Ftiria. (2018). Pengaruh Burnout Terhadap Kinerja Karyawan Pada BMT EI-Munawar Medan. *Jurnal Agama dan Pendidikan Islam*, ISSN 1979-9950 || ISSN 2598-0033.
- Iwan M. Ramdan & Oktavian Nursan Fadly. (2016). Analisis Faktor yang Berhubung dengan Burnout pada Perawat Kesehatan Jiwa. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, Vol. 4, No. 2 (2016).
- Jacobs, L., Nawaz, M., Hood, J. & Bae, S. (2012). Burnout among Workers in a Pediatric Health Care System. *Workplace Health & Safety*, 60(8), 335-44.
- Kalliath, T., & Morris, R. (2002). Job satisfaction among nurses: A predictor of Burnout levels. *Journal of Nursing Administration*, 32(12), 648-654.
- Krejcie & Morgan. (1970). Determing Sample Size for Research Activities. *Journal Educational and Physicological Measurement*, 1970, 30, 607-610.
- Leither, M. P. & Maslach, C. (2009). Nurse Turnover: The Mediating Role of Burnout. *Journal of Nursing Management*, 17(3), 331-339.
- Lucia Dimunova & Iveta Nagyova. (2012). The Relationship between Burnout and the Length of Work Experience in Nurses and Midwives in the Slovak Republic. *Peer Reviewed Journal for Health Professions*, Volume V/1, April 2012, ISSN: 1803-4330.
- Magdalena Jaworek & Anna Maria Dylag. (2015). Work Related Factor and Age as Determinants of Three Burnout Dimension among Polish Hospital Nurses. *Jagiellonian Journal of Management*, Vol. 1 (2015), No. 1, p. 33-49.
- Maharani, P. A. (2012). Kejenusan Kerja (Burnout) Dengan Kinerja Perawat Dalam Pemberian Asuhan Keperawatan. *Jurnal STRIKES: Volume 5*, No. 2, Desember 2012.
- Mashlach, C. & Florian, V. (1988). Burnout, Job Setting and Self Evaluation among Rehabilitation Counselors. *Rehabilitation Psychology*, 33(2), 85-93.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (1997). *The Truth about Burnout: How Organizations Cause Personal Stress and What to do about it*. San Francisco: Jossey Bass.
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2, 99-113.

- Meltzer, L. S., & Huckabay L. M. (2004). Critical Care Nurse' Perceptions of Futile Care and its Effect on Burnout. *American Journal of Critical Care*, 13, 202-208.
- Mims, A. & Stanford, T. (2005). Stress and Burnout among Critical Care Nurses. *Nursing Research Course*.
- Norzihan, A. Ferlis, B. Beddu, S. B. (2008). Burnout dan Komitmen Terhadap Organisasi di Kalangan Jururawat Hospital. *Jurnal Kemanusiaan bil. 12, Dis 2008*, 74-86.
- Nur Hamizah & Tajul Ariffin. (2021). Kepuasan Kerja dan Burnout Guru Pendidikan Jasmani di Daerah Langkawi. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, Vol. 6, Issue 5, 22 – 34.
- Ohue, T., Moriyama, M. & Nakaya, T. (2011). Examination of a Cognitive Model of Stress, Burnout and Intention to Resign for Japanese Nurses. *Japanese Journal of Nursing Science*, 8(1), 76-86.
- Poghosyan, L., Aiken, L. H. & Sloan, D. M. (2009). Factor Structure of the Maslach Burnout Inventory: An Analysis of Data from Large Scale Cross Sectional Surveys of Nurses from Eight Contries. *International Journal of Nursing Studies*, 45(7), 894-902.
- Raden., R., L., I. & R., Andi., S. (2016). Pengaruh Burnout Terhadap Kecerdasan Emosional, Self Efficacy dan Kinerja Dokter Muda di Rumah Sakit dr. Soebandi, *Jurnal MASKIPRENEUR*, Vol. V, No. 2, Juni 2016, hal. 46-56.
- Raffi, F., Oskouie, F., & Nikraves, M. (2004). Factor Involve in Nurse' Response to Burnout: A Grounded Theory Study. *BMC Nursing*, 3, 6-16.
- Ribeiro, V. F., Ferreira Filho, C., Valenti, V. E., Ferreira, M., de Abreu, L. C., Dias de Carvalho, T. & Ferreira, C. (2014). Prevalence of Burnout Syndrome in Clinical Nurses at a Hospital of Excellence. *International Archives of Medicine*, 7(1), 1-14.
- Rohaidah Binti Ishak. (2015). Hubungan Burnout dengan Kepuasan Kerja Dalam Kalangan Guru-Guru Kemahiran Hidup Bersepadu (KHB) Sekolah Menengah di Daerah Batu Pahat. Malaysia: Universiti Tun Hussien Onn.
- Shahriari, M., Shamali, M. & Yazdannik, A. (2014). The Relationship between Fixed and Rotating Shift with Job Burnout in Nurses Working in Critical Care Areas. *Iranian Journal of Nursing & Midwifery Research*, 19(4), 360-365.
- Tan Chee Ling. (2005). Tekanan Kerja, Kepuasan Kerja, Burnout dan Strategi Daya Tindak di Kalangan Jururawat di Malaysia. Malaysia: Universiti Malaysia Sabah, Sabah.
- Tasia Lawnetta Hilton. (2015). Effect of Burnout and Organizational Commitment on the Turnover Intention of Clinical Laboratory Employees *in Florida*. Walden University.

Kajian Kebolehpasaran Graduan Diploma Kejuruteraan Mekanik Di Politeknik

Mohd Zahir @ Mohd Zaid bin Abdul Kadir^{1*}, Kasmani binti Abdul Aziz²

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Unit Keusahawanan, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail: zahir@psmza.edu.my**

Abstrak

Kebolehpasaran graduan adalah penunjuk prestasi bagi kejayaan sesebuah institusi dalam usaha untuk mengeluarkan tenaga kerja. Pelbagai program telah ditawarkan diperingkat Sijil, Diploma dan Ijazah demi memenuhi keperluan industri. Untuk menilai keberkesanan program maka ia perlu dinilai melalui kadar kebolehpasaran. Sehubungan itu, satu kajian kebolehpasaran graduan telah dijalankan terhadap program Diploma Kejuruteraan Mekanik (DEM) yang ditawarkan di politeknik. Tujuan utama kajian ini dijalankan ialah bagi melihat peratusan status pekerjaan graduan yang bekerja, melanjutkan pengajian, meningkatkan kemahiran, menunggu penempatan pekerjaan dan belum bekerja. Responden kajian adalah seramai 667 orang graduan daripada 11 politeknik yang menawarkan program DEM. Kajian ini dijalankan pada tahun 2020 yang melibatkan responden yang telah berkonvoksyen dalam tahun 2020. Reka bentuk kajian adalah bentuk kuantitatif dimana instrumen kajian yang digunakan adalah berbentuk soal selidik dan dijalankan secara atas talian. Proses menganalisa data menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 21. Penganalisaan data menggunakan skor bilangan dan peratusan. Dapatan kajian menunjukkan status kebolehpasaran graduan yang bekerja adalah sebanyak 57.6 peratus, melanjutkan pengajian 32.1 peratus, meningkatkan kemahiran 0.1 peratus, menunggu penempatan pekerjaan 3.6 peratus dan belum bekerja sebanyak 6.6 peratus. Secara keseluruhan kadar kebolehpasaran program DEM adalah sebanyak 93.4 peratus. Dapatan yang diperolehi melebihi sasaran 80 peratus yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pengajian Tinggi dan ini menunjukkan kebolehpasaran graduan DEM masih relevan dengan keperluan industri.

Kata kunci: Graduan; kebolehpasaran; mekatronik; politeknik

1. PENGENALAN

Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia menawarkan Diploma Kejuruteraan Mekanik untuk menampung keperluan dalam bidang Kejuruteraan Mekanik dengan kursus pengkhususan dalam bidang Kejuruteraan Mekanik. Kursus Teras yang ditawarkan adalah seperti Lukisan Kejuruteraan, Amalan Kejuruteraan Bengkel Mekanik, Pengaturcaraan C, Teknologi Elektrik, Lukisan Terbantu Komputer, Sistem Elektronik, Haba Bendalir, Elektronik Industri, Pengawal Logik Boleh Pengaturcaraan, Kaji daya Bahan, Sistem Digit, Sistem Pneumatik & Hidraulik, Sistem Kawalan, Elektronik Kuasa, Projek, Automasi Industri, Mekanisma penghantar kuasa dan Aplikasi Sistem Terbenam. Kebolehpasaran graduan merujuk kepada kemahiran yang diperlukan oleh graduan untuk mendapatkan pekerjaan melalui pembelajaran kemahiran-kemahiran baru yang diperlukan oleh majikan atau industri (Koo et al., 2009). Kebolehpasaran juga merupakan satu pengukuran terhadap keberkesanan sesuatu program pengajian yang ditawarkan di sesebuah institusi (Latisha & Surina, 2010). Menurut (Nooriah, 2013) kebolehpasaran graduan merupakan satu isu penting yang mewujudkan masalah dalam pasaran buruh. Hal ini berikutan daripada kesukaran mendapatkan pekerjaan dan pengangguran yang berkait rapat dengan kekurangan kemahiran kebolehpasaran dan kebolehgajian graduan untuk memasuki pasaran kerja. Berdasarkan kajian kebolehpasaran siswazah, kebanyakan graduan institusi pengajian tinggi tidak

berupaya memenuhi kehendak majikan dari segi kemahiran insaniah dan kebolehgajian. Keperluan sumber tenaga kerja yang berpotensi serta mampu berdaya saing sangat diperlukan dalam era globalisasi kini. Namun begitu, untuk menghasilkan sumber tenaga kerja yang komprehensif dan bertaraf dunia di Malaysia bukanlah perkara yang mudah dan ini merupakan satu cabaran kepada Malaysia (Noorah & Zakiah, 2008). Kementerian Pendidikan Malaysia juga tidak mengambil mudah akan hal ini dan cuba untuk mengatasi masalah ini dengan merancang pelbagai inisiatif bagi meningkatkan kebolehpasaran siswazah di negara ini antara program yang telah diinisiatifkan oleh kerajaan antaranya adalah Skim Latihan 1 Malaysia (SLIM), Finishing School program dan seterusnya membina lebih banyak ruang dan peluang pekerjaan kepada rakyat Malaysia. Keberkesanan program ini dapat dibuktikan melalui statistik yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia pada sukuan ke-empat tahun 2018 sebanyak 24000 peluang pekerjaan telah dicipta bagi meningkatkan lagi kebolehpasaran dan secara tidak langsung boleh menurunkan kadar pengangguran di Malaysia

2.KAJIAN LITERATUR

Kejuruteraan definisi sebagai untuk membangun, menyediakan dan menyelenggara infrastruktur, barang dan perkhidmatan untuk industri dan masyarakat (Azami, 2009). Oleh itu, kejuruteraan bermaksud seseorang yang mempunyai kemahiran tertentu untuk menolong mereka mengaplikasikan diri dan mempraktikkan pengetahuan dengan berkesan di tempat kerja. Hasil kajian menunjukkan bahawa majikan sangat mementingkan kemahiran komunikasi, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran kerja berpasukan dan kualiti peribadi. Graduan juga perlu memberi penekanan pada kemahiran kepemimpinan, kemahiran usahawan, kemahiran teknologi dan kemahiran maklumat (Sattar, 2013). Berdasarkan kajian (Ahmad, 2005), terdapat hampir 8000 graduan teknikal dan vokasional yang tidak mendapat pekerjaan disebabkan oleh kurang kemahiran kebolehpasaran dan hanya bergantung kepada kelayakan akademik semata-mata. Kesulitan untuk mendapatkan pekerjaan berkait rapat dengan kekurangan kemahiran kebolehpasaran dan kebolehkkerjaan graduan apabila memasuki pasaran buruh (Noorah, 2013). Antara faktor kritikal yang boleh mempengaruhi peluang untuk mendapatkan pekerjaan termasuklah tahap kualiti pendidikan, kesediaan majikan untuk mengambil graduan tempatan, pertumbuhan dan pembangunan ekonomi Malaysia dan kualiti graduan itu sendiri (Hazrul, 2012). Pelbagai program telah dirancang di politeknik dan kolej komoniti untuk meningkatkan kebolehpasaran dan kehendak keperluan tenaga kerja di industri. Sehubungan dengan itu peranan Politeknik Malaysia sebagai sebahagian IPT dalam mengeluarkan modal insan yang berkemahiran terutamanya bidang teknikal dan vokasional sangat relevan dengan kehendak dan hala tuju negara. Kebekerkesanan program-program kebolehpasaran telah berjaya meningkatkan kadar kebolehpasaran politeknik. Hal ini adalah senada dengan laporan daripada (Izzatul, 2019) yang menghujahkan bahawa kebolehpasaran graduan politeknik seluruh negara adalah mencapai 96.1 peratus melebihi sasaran di peringkat kebangsaan iaitu 90 peratus. Berdasarkan (Laporan Kajian Pengesanan Graduan, 2018) Politeknik Merlimau dan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin menunjukkan kadar kebolehpasaran sebanyak 93.3 peratus dan 100 peratus.

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian yang berbentuk kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal selidik Kajian Pengesanan Graduan 2020. Kajian ini dijalankan secara atas tali semasa konvokesyen dengan menggunakan Sistem Kajian Pengesanan Graduan yang diiselaraskan diperingkat Kementerian Pengajian Tinggi menerusi laman web www.//graduat.mohe.gov.my. Populasi dalam kajian ini adalah graduan Politeknik Malaysia dan perisian yang digunakan bagi penganalisisan data adalah menggunakan perisian SPSS 21. Data-data yang telah diperolehi dan dikumpul daripada kajian ini adalah berbentuk kuantitatif. Kajian kuantitatif boleh diertikan sebagai menjumlahkan data dengan menggunakan sesuatu format statistik analisis, menurut (Majid Konting, 2000) kajian tinjauan sampel adalah tinjauan yang dilakukan terhadap sebahagian populasi yang dikaji dan sampel rawak digunakan bagi mewakili populasi yang dikaji. Dalam kajian ini, kaedah penganalisaan data yang digunakan adalah peratusan. Seramai 667 orang graduan daripada 11 politeknik yang menawarkan program DEM menyertai kajian ini. Jumlah saiz graduan adalah berdasarkan jadual penentuan saiz sampel oleh (Krejcie dan Morgan, 1970).

4. ANALISIS DAN PERBINCANGAN

Seramai 667 graduan daripada 11 politeknik yang menawarkan program DEM telah menyertai kajian ini. Jadual 1 menunjukkan bilangan dan peratusan taburan responden graduan DEM mengikut politeknik. Graduan yang paling ramai adalah graduan Politeknik Ungku Omar seramai 102 orang atau 15.3 peratus. Manakala graduan yang paling sedikit peratusan ialah daripada Politeknik Sultan Azlan Shah iaitu 29 orang atau 3.5 peratus.

Jadual 1: Taburan Responden Program DEM

Bil	Politeknik	Frekuensi	Peratus
1	Politeknik Ungku Omar	102	15.3
2	Politeknik Port Dickson	70	10.5
3	Politeknik Ibrahim Sultan	94	14.1
4	Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	61	9.1
5	Politeknik Kota Bharu	37	5.5
6	Politeknik Kota Kinabalu	56	8.4
7	Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah	92	13.8

8	Politeknik Merlimau	38	5.7
9	Politeknik Sultan Azlan Shah	29	4.3
10	Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah	36	5.4
11	Politeknik Nilai	52	7.8
Jumlah		667	100

Kadar kebolehpasaran ialah graduan yang bekerja, melanjutkan pengajian, meningkatkan kemahiran, dan menunggu penempatan pekerjaan. Jadual 2 menunjukkan kadar kebolehpasaran graduan DEM. Dapatan analisis menunjukkan kadar kebolehpasaran adalah sangat baik iaitu 93.4 peratus. Graduan yang bekerja adalah 57.6 peratus manakala 32.1 peratus melanjutkan pengajian. Terdapat juga graduan yang meningkatkan tahap kemahiran iaitu sebanyak 0.1 peratus. Graduan yang telah ditawarkan pekerjaan iaitu kategori menunggu penempatan pekerjaan sebanyak 3.6 peratus. Graduan yang masih belum bekerja adalah sebanyak 6.6 peratus.

Jadual 2: Kadar Kebolehpasaran Program DEM

No	Politeknik	Frekuensi	Peratus
A	Bekerja	384	57.6
B	Melanjutkan Pengajian	214	32.1
C	Meningkatkan Kemahiran	1	0.1
D	Menunggu Penempatan Pekerjaan	24	3.6
E	Belum Bekerja	44	6.6
Jumlah		667	100
Kadar Kebolehpasaran (A+B+C+D)		623	93.4

Berdasarkan jadual 3, dapatan menunjukkan sebanyak 83.3 peratus graduan DEM bekerja dengan pihak swasta atau NGO. Graduan yang bekerja sendiri, menjadi majikan, *freelance* adalah sebanyak 4.7 peratus, 1.3 peratus dan 2.3 peratus. Bekerja sendiri, menjadi majikan dan *freelance* ini di kategori sebagai graduan usahawan, yang mana secara keseluruhannya sebanyak 8.3 peratus. Graduan yang bekerja dengan keluarga adalah sebanyak 3.9 peratus. Graduan yang bekerja dengan keluarga yang tiada upah atau gaji adalah sebanyak 1.0 peratus.

Jadual 3: Taraf Pekerjaan Program DEM

Taraf Pekerjaan	Frekuensi	Peratus
Bekerja Sendiri	18	4.7
Majikan	5	1.3
Pekerja kerajaan	13	3.4
Pekerja Swasta (termasuk NGO)	320	83.3
<i>Freelance</i>	9	2.3
Bekerja dengan keluarga (upah/gaji)	15	3.9
Bekerja dengan keluarga (tiada upah/gaji)	4	1.0
Jumlah	384	100

Jadual 4 menunjukkan sektor pekerjaan graduan DEM. Kebanyakan graduan bekerja dengan syarikat tempatan iaitu sebanyak 32.7 peratus berbanding bekerja dengan syarikat multinasional sebanyak 30.3 peratus dan bekerja dengan organisasi bukan kerajaan sebanyak 21.6 peratus. Manakala graduan yang bekerja dengan Kerajaan Persekutuan, Kerajaan Negeri atau Tempatan hanyalah 2.7 peratus.

Jadual 4: Sektor Pekerjaan Program DEM

Sektor Pekerjaan	Frekuensi	Peratus
Syarikat Multinasional	101	30.3
Syarikat Tempatan	109	32.7
Syarikat Berkaitan Kerajaan (GLC)	8	2.4
Organisasi Bukan Kerajaan (NGO)	72	21.6
Kerajaan Persekutuan	6	1.8
Kerajaan Negeri/Tempatan	3	0.9
Jumlah	333	100

Jadual 5 menunjukkan pendapatan bulanan graduan program DEM. Kebanyakan graduan mempunyai purata pendapatan bulanan antara RM1501 hingga RM2000 iaitu sebanyak 39.8 peratus. Tahap pendapatan RM1001 hingga RM 1500 juga menunjukkan peratus yang tinggi iaitu 34.4 peratus. Graduan yang mempunyai pendapatan RM2001 hingga RM2500 sebanyak 8.1 peratus. Manakala sebanyak 11.2 peratus orang graduan masih memperolehi pendapatan di bawah gaji minima iaitu sebanyak RM 1000 dan ke bawah.

Jadual 5: Pendapatan Bulanan Program DEM

Pendapatan Bulanan	Frekuensi	Peratus
RM1000 dan ke bawah	43	11.2
RM1001 - RM1500	132	34.4
RM1501 - RM2000	153	39.8
RM2001 - RM2500	31	8.1
RM2501 - RM3000	16	4.2
RM3001 - RM4000	5	1.3
RM4001 - RM5000	2	0.5
RM5001 - RM10,000	2	0.5
Jumlah	384	100

Jadual 6 menunjukkan peratusan graduan program DEM yang bekerja mengikut bidang pengajian. Sebanyak 51.6 peratus graduan bekerja adalah mengikut bidang yang sama dipelajari di institusi. Manakala 48.4 peratus graduan bekerja tidak mengikut bidang semasa pengajian.

Jadual 6: Graduan DEM Yang Bekerja Mengikut Bidang Pengajian

Bekerja bidang yang sama dipelajari di institusi	Frekuensi	Peratus
Ya	198	51.6
Tidak	186	48.4
Jumlah	384	100

Jadual 7 menunjukkan sebab utama graduan tidak bekerja. Peratusan yang paling tinggi graduan belum bekerja adalah graduan sedang mencari pekerjaan iaitu sebanyak 56.8 peratus. Sebab utama yang lain adalah memilih tidak bekerja sebanyak 18.2 peratus. Sebab-sebab lain adalah ingin berehat sebanyak 6.8 peratus, kerja yang tidak sesuai 4.5 peratus, kurang keyakinan untuk memasuki dunia pekerjaan sebanyak 4.5 peratus, menunggu keputusan melanjutkan pengajian 4.5 peratus.

Jadual 7: Sebab Utama Graduan Program DEM Tidak Bekerja

Sebab UTAMA belum / tidak bekerja	Frekuensi	Peratus
Sedang mencari pekerjaan	25	56.8
Kerja yang ditawarkan tidak sesuai	2	4.5
Kurang keyakinan diri untuk memasuki dunia pekerjaan	2	4.5
Memilih untuk tidak bekerja	8	18.2
Ingin berehat	3	6.8
Menunggu keputusan/tawaran melanjutkan pengajian	2	4.5
Sebab kesihatan	1	2.3
Tidak dibenarkan untuk bekerja (keluarga)	1	2.3
Jumlah	44	100

5. RUMUSAN DAN CADANGAN

Politeknik Ungku Omar menghasilkan paling ramai graduan program Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM). Dapatan kajian menunjukkan kadar kebolehpasaran graduan DEM untuk tahun 2020 adalah sebanyak 93.4 peratus. Kadar 93.4 peratus ini telah berjaya melepasi indeks prestasi utama (KPI) yang telah ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti sebanyak 80 peratus (KPI 2020). Sebanyak 57.6 peratus graduan telah bekerja manakala 32.1 peratus lagi telah melanjutkan pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Kebanyakan graduan bekerja dengan syarikat tempatan, multinasional dan organisasi bukan kerajaan (NGO). Selain itu separuh daripada jumlah graduan mendapat pendapatan yang setaraf dengan kelayakan diploma dan mendapat gaji minima yang telah ditetapkan oleh kerajaan. Hasil kajian juga mendapati sebab utama graduan tidak bekerja adalah graduan sedang mencari pekerjaan. Sebab-sebab lain adalah memilih untuk tidak bekerja, ingin berehat, dan menunggu keputusan melanjutkan pengajian.

Kejayaan sesebuah program memerlukan usaha yang berterusan serta memperbanyakkan aktiviti penambahbaikan untuk mengekalkan prestasi. Kebolehdapatan kerja dalam bidang merupakan penunjuk prestasi program diterima industri. Dapatan kajian menunjukkan peratusan yang bekerja tidak mengikut bidang yang agak tinggi, politeknik perlu membuat kajian yang lain terhadap graduan yang bekerja tidak mengikut bidang. Dapatan kajian ini sangat penting untuk politeknik merangka strategi bagi memperkasakan lagi program DEM yang lebih baik dan graduan yang dihasilkan bekerja mengikut bidang seperti pengajian di institusi. Politeknik juga perlu mendapatkan pandangan dan maklumat daripada industri tentang keperluan program DEM. Dapatan ini perlu dikaji semula dari masa ke semasa bagi memastikan program yang dijalankan sentiasa relevan dengan kehendak industri.

Untuk menambahbaik kebolehpasaran graduan secara keseluruhan, institusi perlu melihat sebab utama graduan belum bekerja. Sehubungan dengan itu pihak institusi perlu mengambil tindakan untuk memastikan graduan yang belum bekerja mendapat pekerjaan. Antara cadangan ialah menghubungi graduan untuk memberi bimbingan permohonan pekerjaan, memaklumkan peluang-peluang pekerjaan yang ditawarkan di industri dan memberi kemahiran nilai tambah. Peranan pensyarah di dalam aktiviti bimbingan dan kerjaya perlu dipertingkatkan lagi supaya dapat membantu graduan masing-masing mendapat pekerjaan yang cepat apabila tamat pengajian. Penggunaan media sosial yang begitu meluas dikalangan masyarakat juga boleh membantu graduan mendapatkan pekerjaan.

RUJUKAN

- Ahmad, 8000 Graduan Masih Menganggur. Utusan Melayu (2005, Mac 23).
- Azami, Yuzainee, Mohd Zaidi, Azah, Norhamidi & Ramli: Employers' perception towards engineering employability skills in Asial, WSEAS transaction on advances in engineering education, 9, 6. 306-215, 2009
- Koo, Y.L., Vincent, P., & Fadhil Mansur. (2009). Employer perception on graduate literacy's in higher education in relation to the workplace. English for Specific Purposes World.
- Krejcie, R. V, & Morgan, D. W. (1970). ACTIVITIES, 38, 607–610.
- LA Shafie, S Nayan. Employability Awareness among Malaysian Undergraduates, International Journal of Business and Management Vol. 5, No. 8; August 2010
- Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2018, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Mohd Majid Konting (2000). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Izzatul Izuan. (2019). Kerjasama politeknik, industri tingkat kebolehpasaran graduan. Sinar Harian 31 Julai 2019.
- Mohamad Sattar Rasul, Rose Amnah Abd Rauf, Azlin Norhaini Mansor, Ruhizan Mohamad Yasin, Zamri Mahamod (2013). Graduate Employability For Manufacturing Industry. 6th International Forum on Engineering Education (IFEE 2012),

- Muhammad Hazrul Ismail. (2012). Kajian mengenai kebolehpasaran siswazah di Malaysia: Tinjauan Dari Perspektif Majikan. Prosiding PERKEM VII (2), 906-913. ISSN: 2231-962X.
- Nooriah Yusof dan Zakiah Jamaluddin. (2008). Graduan dan Alam Pekerjaan: Kes Siswazah UKM. Akademika 72 (Januari): 3-24
- Nooriah Yusof, Zakiah Jamaluddin & Norain Mat Lazim, Persepsi Pelajar Prasiswazah Terhadap Kebolehpasaran Graduan dan Persaingan dalam Pasaran Pekerjaan. Jurnal Personalia Pelajar 16 (2013): 77-92
- Nooriah Yusof, Zakiah Jamaluddin. (2017). Pembangunan Kebolehpasaran Siswazah : Tindakan Universiti dan Cabaran yang Dihadapi, 20, 15–32.
- Nooriah Yusof, Norain Mat Lazim & Zakiah Jamaluddin, (2013). Persepsi Pelajar Prasiswazah terhadap Program Pembangunan Kebolehpasaran Siswazah: Kes Universiti Sains Malaysia. Jurnal Antarabangsa Alam Sekitar, Masyarakat dan Ruang, 2013, Volume 1, No. 1, 2013, 43-61. International Journal of Environment, Society and Space. 1. 43-61.

Service Quality and Staff Satisfaction. A Case Study of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin Staff Cafeteria

Muhamad Saufiyudin Omar*, Norlili Juwita Arshad, Norziana Abu Samah

Department of Tourism and Hospitality, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Pauk Putra, 02600 Arau, Perlis, Malaysia.

*Corresponding author E-mail: saufiyudin@yahoo.com

Abstract

Customer satisfaction is a pivotal element for restaurant operators to continue to sustain in the market. It plays an important element to gain and increase profit. In the context of the cafeteria at Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, there is a limited study to investigate the influence of service quality and customer satisfaction. The main objective of this study is to examine the relationship between service quality dimensions which is tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy on staff satisfaction. The quantitative and single cross-sectional method was employed. The total population of this study is 402 staff, while a total of 162 staff responded to the survey questionnaire. The results of multiple regression analysis showed that service quality that comprises of tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy are significant and positively influenced staff satisfaction. It implies that, when there is an increase in service quality, staff satisfaction will also increase. This study found that service quality that comprises of tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy are significantly and positively influence staff satisfaction.

Key Words: Cafeteria; staff satisfaction; service quality.

1. INTRODUCTION

Service quality is one of the key factors that influence customers to make a purchase decision on products and has a significant role in service industries (Mensah et al., 2021). Service quality also creates a sense of satisfaction in the hearts of customers (Ma'ruf, 2021). Service quality and customer satisfaction are the key influents for customers' purchase intentions in service environments (Adebayo & Joshua, 2020). Changes in customers' service expectations because of the increasing number of businesses have intensified competition in the service industry and led business managers to develop new strategies regarding sustainable competitive advantage, retention of existing customers, and acquisition of new customers (Tuncer et al., 2020). Therefore, providing a good quality of service for the customers is critically important which can lead to improvement of the level of customer satisfaction consequently increase profit and revenue for the restaurant (Rahman et al., 2020).

According to Mensah et al. (2021) and Smith et al. (2020), several studies examined service quality and customer satisfaction in institution cafeterias. However, there is not much research on staff perceptions towards the institution cafeterias' operations and study of cafeteria progress and improvement are very limited. Akter et al. (2020) stated that a lot of complaints about the quality service in the cafeteria. The low quality of service can be seen from the lack of customers who enjoy the food at the cafeteria on the spot (Ma'ruf, 2021). Meanwhile, their dissatisfaction escalated with the incompetent staff who served at the counters, which had caused a long waiting time and therefore long queue (Him et al., 2020). Therefore, a study on service quality and customer satisfaction is crucial because service quality is measurable and improvable continuously (Chun & Nyam-Ochir, 2020).

In this regard, the Malaysia Polytechnics provide cafeterias for their staff as part of the managements' social responsibility. A cafeteria is defined as a place where foods and beverages are supplied in places for barracks' occupants, factory's workers or students. The eatery is run by the institution or contracted out for the operator to fulfil the social obligation in serving the affiliates with quality food and beverages service (Sarikahya, 2021). This cafeteria is functioned to provide food and beverages to the staff especially during working hours which is breakfast and lunch. However, a minimal study has evaluated staff satisfaction in the staff cafeteria context. Yusof et al. (2017) study has focussed on facilities and services aspects such as curricula and sports facilities, library, student affairs and institution's administration services, and cafeteria at Politeknik Balik Pulau. While, Entol, et al. (2017) were focusing on hostel services at Politeknik Kuching Sarawak (PKS). However, both studies examined students' perspectives. Therefore, it created a gap for this study to investigate the influence between service quality and customer satisfaction from the staff perspective at the cafeteria of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin in the context of tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy and staff satisfaction. Hence, the main objective of this study is to examine the relationship between service quality dimensions which is tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy on staff satisfaction.

The findings of this study will serve as feedback mechanisms in providing pleasant and satisfying cafeteria services especially to the staff and the other customers. Secondly, this study will also enlighten the cafeteria operators to improve their services to staff to increase their sales volume and revenues.

2. MATERIALS AND METHODS

Service Quality

Service quality is defined as various consumers ratings of the overall excellence or superiority of the service offered (Adebayo & Joshua, 2020). Thus, service quality is the comparison between the expectations of service offered and the perception of the actual service received by the customers and it is a critical success factor for service providers like restaurants (Slack et al., 2020). Most restaurants have transformed and made progress continuously in ensuring service quality in their premises (Tuncer et al., 2020). The restaurants nowadays must meet the existing customers' needs as well as attracting and acquiring new customers while addressing the effort to stay competitive in the market by offering quality services (Tuncer et al., 2020).

In this light, service quality is a multidimensional concept (Tuncer et al., 2020) and SERVQUAL is the common mechanism introduced by Parasuraman et al. (1988) (Omar et al., 2016; Tuncer et al., 2020) to measure service quality. According to Parasuraman et al. (1988), service quality is divided into five dimensions, namely tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy. According to Omar et al. (2016), tangibility refers to physical facilities, equipment, and appearance of personnel; reliability is the ability to perform accurate and dependable service; while responsiveness is the willingness to assist and provide prompt service to customers. Furthermore, assurance refers to the upholding of knowledge and courtesy and the ability to be asserted with certainties. Finally, empathy refers to caring, individualized attention the firm provides to its customers.

Previous studies suggested that service quality attributes are impactful to customers' satisfaction. Omar et al. (2016) found that service quality that comprises of intangibility, reliability, perishability, assurance and responsiveness significant and positively influences customer satisfaction at the Arabic restaurant. Like Htang (2021) that stated service quality dimensions were significantly correlated with customer satisfaction. While Ma'ruf (2021) discovered that service quality contributes to a positive effect on customers' satisfaction. Therefore, based on previous studies, this investigation hypothesised that:

Hypothesis 1: There is a positive relationship between tangibles and staff satisfaction.

Hypothesis 2: There is a positive relationship between reliability and staff satisfaction.

Hypothesis 3: There is a positive relationship between responsiveness and staff satisfaction.

Hypothesis 4: There is a positive relationship between assurance and staff satisfaction.

Hypothesis 5: There is a positive relationship between empathy and staff satisfaction.

Staff Satisfaction

Customer satisfaction is the reflection of a positive or negative outcome from the post-purchase experience of customers (Shuib et al., 2018). It is the level of a person's feelings after comparing performance or perceived results to expectations (Ma'ruf 2021). Therefore, customer satisfaction is a very important element that can sustain a long-term relationship between customers and the organization in the marketing strategies (Siu et al., 2013). Organizations that failed in providing good services facing big challenges to retain customers, consequently, encounter unsatisfied customers. Therefore, the employees play an important role in customers' satisfaction and if they do not perform very well which the customer will turn off (Jacob et al., 2014). Hence, in the foodservice industry, a high level of personal contact between employees and the customer leads to customer satisfaction (Jung & Yoon, 2013).

2.3 Research Framework

The study's independent variable is service quality dimensions, while staff satisfaction is the dependent variable. Figure 1 shows the study's research framework.

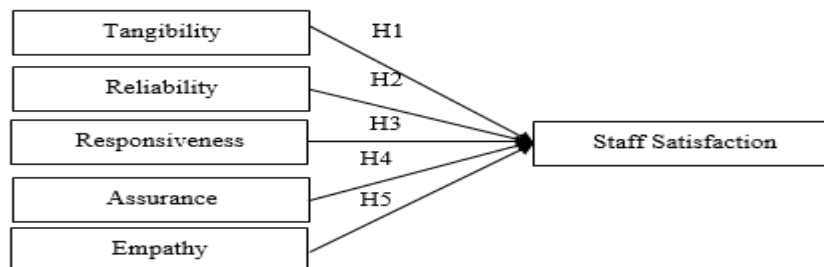


Figure 1: A research framework

Source: adapted from Parasuraman, Zeithaml and Berry (1988)

2.4 Research Methodology

A quantitative research design with a single cross-sectional method is employed. The total population of 402 staff are targeted, comprised of 293 academic staff and 109 support staff. Based on the Raosoft software calculation the minimum sample is 197 respondents. As of stratified random sampling, the distribution of the minimum number of questionnaires are as follows; academic departments = 110 respondents and non-academic departments = 87 respondents respectively.

The three sections questionnaire is adapted from previous studies. Section A has 22 items on service quality elements adapted from Parasuraman et al. (1988). Section B covers customer satisfaction with six items, adapted from Jang and Ha (2010) and Kasapila (2006). Lastly, Section C contains five items on respondents' demographic profiles. All items are measured using a five-point Likert type scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

The questionnaire is in English and the back-translation method introduced by Brislin (1970) needs to be implemented. Two pairs of translators translated the English version into Malay and vice versa. It is to ensure that, there are no variations between them and to reassure the questionnaire's accuracy. In terms of the validity of the questionnaire, three content experts verified all items. While for reliability, Cronbach's alpha coefficient is used. The result of Cronbach's alpha coefficient is shown in Table 1.

Table 1: Cronbach's alpha coefficient results

Variables	Cronbach's alpha value α
Tangibility	0.938
Reliability	0.902
Responsiveness	0.888
Assurance	0.943
Empathy	0.926
Staff Satisfaction	0.960

In the survey, the hard copied questionnaires were distributed to collect the raw data. As to adhere to survey ethics, a cover letter informing the survey was voluntary, and all information gathered would be treated as confidential is attached. Next, the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22 is employed to analyse the data. The multiple regression analysis is used to fulfil the research objectives.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 Demographic Profile of the Respondents

A total of 197 questionnaires were distributed and 162 responses were received representing an 82% response rate. The result showed that females were the highest respondents (54.3%). For the age group, 31-40 years old was the highest group (59.9%). On marital status, married staff scored the highest (93.2%). In terms of academic qualification, degree holders represent the highest score (37.7%). Finally, in terms of job status, academic staff are very responsive, contributes the highest (68.5%). Table 2 shows the respondents' demographic profiles.

Table 2: The Respondents' Demographic Profile

Particular		Frequency	Per cent
Gender	Male	74	45.7
	Female	88	54.3
Age	20 years old and below	1	.6
	31 – 40 years old	5	3.1
	31 – 40 years old	97	59.9
	41 – 50 years old	50	30.9
	51 years old and above	9	5.6
Marital status	Single	11	6.8
	Married	151	93.2
Education	SPM	21	13.0
	Diploma	15	9.3
	Degree	61	37.7
	Master	61	37.7
	PhD	4	2.5
Job Status	Academic Staff	111	68.5
	Non-academic Staff	61	31.4

3.2 Pearson Correlation Analysis

Table 3, the Pearson correlation analysis result showed the service quality dimensions correlated with staff satisfaction. The specific results revealed that, tangibility $r = .673$, reliability $r = .563$, responsiveness $r = .460$, assurance $r = .645$ and empathy $r = .684$ with staff satisfaction, respectively. It indicates that all service quality dimensions are positively related to staff satisfaction. Empathy has the strongest correlation with staff satisfaction. Table 3 shows the result of the Pearson correlation analysis of the study.

Table 3: Pearson Correlation Analysis of Study

Variables	Mean	Std. dev.	1	2	3	4	5
1 Tangibility	3.1196	.64070					
2 Reliability	3.2479	.61784	.695**				
3 Responsiveness	3.2469	.60919	.640**	.812**			
4 Assurance	3.2323	.59727	.751**	.790**	.826**		
5 Empathy	2.9947	.62522	.706**	.620**	.675**	.786**	
6 Staff Satisfaction	2.8735	.77593	.673**	.563**	.460**	.645**	.684**

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed)

3.3 Multiple Regression Analysis

Table 4 shows the result for multiple regression for tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy that affected the staff satisfaction. It indicated that, $R^2 = 0.584$, implied that all factors are justified at 58.4% of the variance in staff satisfaction with $F = 43.792$, $p = 0.000$. The other factors remained at 41.6%. All service quality dimensions have a significant and positive impact on the staff satisfaction prediction and are backed by the beta values of $\beta = 0.290$, $\beta = 0.232$, $\beta = 0.397$, $\beta = 0.255$ and $\beta = 0.403$ respectively. Hence, all hypotheses in the study were verified through the analysis and it is proven that tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy shaped the staff satisfaction in PTSS context. Table 4 shows the result of the multiple regression analysis of the study.

Table 4: Multiple Regression Analysis of the Study

Model	B	SE B	β	t	Sig.
(Constant)	.098	.236		.414	.680
Tangibility	.351	.103	.290	3.411	.001
Reliability	.292	.124	.232	2.349	.020

Responsiveness	.506	.133	.397	3.811	.000
Assurance	.332	.156	.255	2.128	.035
Empathy	.501	.109	.403	4.587	.000

Note: $R^2 = 0.584$, $p < 0.000$.

3.4. Discussions

The results attained, generally, service quality appeared to be significant and contributed positive influence on staff satisfaction. It is aligned with Htang (2021) statement that service quality dimensions were significantly correlated with customer satisfaction towards the cafeteria. Smith et al. (2020) also showed a similar result, that service quality has a significant impact on customers' overall satisfaction in on-campus foodservice outlets and dining facilities. Tuncer et al. (2020) stated that service quality is the appealing factor to the customer. Consequently, higher effort on service quality will lead to higher customers' satisfaction. Therefore, all service quality dimensions play significant roles in influencing staff satisfaction to dine in at the cafeteria in the context of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.

Explicitly, the element of tangibility indicates significant and positive influence and role on staff satisfaction as mentioned by Mensah et al. (2021), tangibility has a statistically significant and has positive relationship with customer satisfaction. In this regard, this is probably because PTSS staff cafeteria has an attractive dining area, building exteriors and the decoration is suitable with the cafeteria's image. In addition, the employees of the cafeteria are clean, neat and appropriately dressed which make customers feel comfortable to dine in. Additionally, the cafeteria also has a comfortable and spacious dining area with proper seating arrangements. As mentioned by Tuncer et al. (2020) customers expect a comfortable and clean environment when assessing the quality of service of fine-dining restaurants. Therefore, these elements make PTSS staff feel satisfied with the cafeteria services.

Secondly, this study also learned that reliability indicates a significant and positive influence on staff satisfaction. As said by Omar et al. (2016), reliability has significant relationships with customer satisfaction, probably because the cafeteria staff serves all customers on a promised time, is consistent in service and provide accurate orders. Furthermore, reliability is achieved when staffs in the cafeteria are dependable and skilful in their scope of work. As mentioned by Ma'ruf (2021) employees are reliable when they can help and provide fast and accurate service to customers and deliver clear information that will influence customer satisfaction.

Thirdly, responsiveness is another crucial dimension that highly contributed to customers' satisfaction. The same result is found by Almohaimmed (2017), when the cafeteria's staff provide prompt service, give extra efforts to handle special requests from the customer and maintain speed, those actions are the service quality at the cafeteria. As stated by Karamustafa and Ulker (2019), responsiveness is the important attribute to be practised, where willingness to provide quality service can create a good service environment and representing a good enterprise image.

As for the fourth dimension, assurance has shown a significant and positive influence on staff satisfaction. This is consistent with Almohaimmeed (2017) that found assurance is positively associated with customer satisfaction. This is probably because, at the staff's cafeteria, the employees are knowledgeable to answer customers questions related to menu, ingredients, and preparation methods of food supplied. Besides that, the employees are capable to make customers feel comfortable and confident when dealing with them. Additionally, the employees are deemed to be well-trained, competent, and experienced. As mentioned by Zhong and Moon (2020) the employee should be well trained to be professional, therefore the customer will feel comfortable and confident.

Finally, empathy is significant and positively influence staff satisfaction. The statement by Lau et al. (2019) has found that empathy has a significant positive impact on customer satisfaction. This is probably because cafeteria employees seem to hold the customers' best interests as an important deed. The employees retain sympathetic attitudes and sensitivity to anticipate customers' needs and want rather than relying on policies and procedures. As mentioned by Karamustafa and Ulker (2019), the courtesy practised by the employees is one of the important attributes for the customers.

4. CONCLUSION

This study found that service quality that comprises of tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy are significantly and positively influence staff satisfaction. By improving tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy, those dimensions can increase staff satisfaction. Therefore, it is suggested that the employees play a significant role in ensuring satisfaction for PTSS's staff. The improvement of service quality will be able to increase staff satisfaction. Hence, this study has revealed the factors to be accounted for due to pulling the PTSS's crowd to dine in and utilise the services provided by the cafeteria. Consequently, the benefits will also go to the cafeteria operators, especially in terms of the increase in sales volume and profits.

This study has several limitations. Firstly, this study concentrates on staff and excludes the students, who are the customers at the same facility. Thus, in the future, students should be included in the questionnaire distribution list. Secondly, this study utilised a quantitative research method and to comprehend more on the service quality dimensions, qualitative should also be employed. Thirdly, this study implemented a cross-sectional, and it can be generalized to PTSS only. Perhaps in the future can include another cafeteria at Politeknik Malaysia. Lastly, this study examines the variable of service quality only. Perhaps in the future can include other variables such as food quality, restaurant ambience, perceived price, perceived value and location.

REFERENCES

Adebayo, O.S., & Joshua, M.O. (2021). The impact of service providers on ensuring service quality and customer satisfaction. *European Journal of Educational and Social Sciences*, 6(1), 76-85.

- Akter, M., Sadekin, M.N., & Patwary, A.K. (2020). An empirical study on students' satisfaction from Mawlana Bhashani Science & Technology University, Bangladesh. *Review of Economics and Development Studies*, 6(2), 363-379.
- Almohaimmed, B.M. (2017). Restaurant quality and customer satisfaction. *International Review of Management and Marketing*, 7(3), 42-49.
- Brislin, R.W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of cross-cultural psychology*, 1(3), 185-216.
- Chun, S.H., & Nyam-Ochir, A. (2020). The effects of fast food restaurant attributes on customer satisfaction, revisit intention, and recommendation using DINESERV scale. *Sustainability*, 12(18), 7435.
- Entol, J., Ho, Y.C., & Ong, T.C. (2017). Student satisfaction on hostel facilities in Politeknik Kuching Sarawak. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(1), 1-7.
- Ha, J., & Jang, S.S. (2010). Effects of service quality and food quality: The moderating role of atmospherics in an ethnic restaurant segment. *International Journal of Hospitality Management*, 29(3), 520-529.
- Him, N.C., Yusof, Y., & Aris, N.S.A.M. (2020). Binary logistic regression on cafeteria satisfaction services. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9(6), 92-95.
- Htang, L.K. (2021). A look at university student service quality and satisfaction. *Quality Assurance in Education*.
- Jacob, C., Guéguen, N., & Boulbry, G. (2014). Using verbal attention to enhance restaurant customer satisfaction and behaviour. *International Journal of Hospitality Management*, 39, 50-52.
- Jung, H.S., & Yoon, H.H. (2013). Do employees' satisfied customers respond with a satisfactory relationship? The effects of employees' satisfaction on customers' satisfaction and loyalty in a family restaurant. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 1-8.
- Karamustafa, K., & Ülker, P. (2019). Impact of tangible and intangible restaurant attributes on overall experience: A consumer-oriented approach. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 1-24.
- Kasapila, W. (2006). Young adults' satisfaction regarding their dining experience in casual dining restaurants in Hatfield. Pretoria.
- Lau, T., Cheung, M.L., Pires, G.D. & Chan, C. (2019). Customer satisfaction with sommelier services of upscale Chinese restaurants in Hong Kong. *International Journal of Wine Business Research*, 31(4), 532-554.
- Ma'ruf, K. (2021). The effect of service quality on customer satisfaction of Sate H. Pardi Restaurant Branch Dr M. Isa. *International Journal of Marketing & Human Resource Research*, 2(2), 89-97.
- Mensah, B.A., Achio, S., & Asare, I.O. (2021). Effect of service quality on customer satisfaction in selected cafeterias: A Structural Equation Modeling

- Approach. *International Journal of Tourism and Hospitality Management in the Digital Age (IJTHMDA)*, 5(2), 1-16.
- Omar, M.S., Ariffin, H.F., & Ahmad, R. (2016). Service quality, customers' satisfaction and the moderating effects of gender: A study of Arabic restaurants. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 224, 384-392.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., & Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64, 12-40.
- Rahman, N.A.A., Morshidi, D.N.N.H.A., Hussein, N., & Rusdi, S.D. (2020). Relationship of service quality, food quality, price, the physical environment and customer satisfaction: An empirical evidence of a fast-food restaurant in Malaysia. *Malaysian Journal of Business and Economics (MJBE)*, 2-11.
- Sarikahya, M. (2021). The influence of the interior design of the cafeterias on the satisfaction evaluation by the students. *Online Journal of Art and Design*, 9(2), 299-309.
- Shuib, M.S., Aziz, A.A., & Omar, M.S. (2018). the relationship between brand personality and customer satisfaction in a local premium coffee shop. *Journal on Technical and Vocational Education*, 1, 87-96.
- Siu, N.Y.M., Zhang, T.J.F., & Yau, C.Y.J. (2013). The roles of justice and customer satisfaction in customer retention: A lesson from service recovery. *Journal of business ethics*, 114(4), 675-686.
- Slack, N.J., Singh, G., Ali, J., Lata, R., Mudaliar, K., & Swamy, Y. (2020). Influence of fast-food restaurant service quality and its dimensions on customer perceived value, satisfaction and behavioural intentions. *British Food Journal*, 123(4), 1324-1344.
- Smith, N.A., Martinez, L.R., & Gettle, L. (2020). Being what you eat: The impact of workplace cafeteria food on employee attitudes. *Occupational Health Science*, 4(3), 271-286.
- Tuncer, I., Unusan, C., & Cobanoglu, C. (2020). Service quality, perceived value and customer satisfaction on behavioural intention in restaurants: An integrated structural model. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 1-29.
- Yusof, N.B., Matzin, A.B., & Hassan, N.B.C. (2017). Continuous quality improvement (CQI): student's satisfaction in polytechnic. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education* 1(2), 130-138.
- Zhong, Y., & Moon, H.C. (2020). What drives customer satisfaction, loyalty, and happiness in fast-food restaurants in China? Perceived price, service quality, food quality, physical environment quality, and the moderating role of gender. *Foods*, 9(4), 1-19.

Factors affecting Staff Satisfaction at PTSS Staff Cafeteria. A Case Study of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

Muhamad Saufiyudin Omar, Irda Yusila Yunus, Junaidah Mohd Jan Jang

Department of Tourism and Hospitality, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Pauh Putra, 02600 Arau, Perlis, Malaysia.

*Corresponding author E-mail: saufiyudin@ptss.edu.my

Abstract

Customer satisfaction is vital for restaurant operators to sustain in the market as well as to increase profit. However, limited research has looked into the impact of food quality, service quality, and cafeteria atmosphere on staff satisfaction at Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin's staff cafeteria. As a result, the goal of this research is to examine the relationship between food quality, service quality, cafeteria atmosphere and staff satisfaction at the cafeteria. The survey method was employed. A total of 162 staff respondent to the survey questionnaire. The result of Pearson correlation analysis and multiple regression analysis revealed that food quality, service quality, cafeteria atmosphere significant and positively influence staff satisfaction. This indicated that increasing the quality of food, service, and cafeteria atmosphere will increase staff satisfaction. This study is important for the cafeteria operator to boost more profit and to increase dine in among the PTSS staff.

Keyword: customer satisfaction, food quality, cafeteria, cafeteria atmosphere, service quality.

1. INTRODUCTION

Customer satisfaction critically important to bring profits and revenue to the restaurant and return patronage. Customer satisfaction could be defined as the measures taken in providing goods and services that creates levels of perceived value for the customer, so that the customer remains positively engaged with the organization (Rafidzah et al., 2020). In the restaurant context, customer satisfaction is influenced by factors such as food quality, service quality and restaurant atmosphere (Fitria & Yuliati, 2020; Rafidzah et al., 2020; Serhan & Serhan, 2019). Meanwhile, Zhong and Moon (2020) stated that perceived price, food, service, and physical environment quality positively affect customer satisfaction. Therefore, customers may improve their quality of life and increase their happiness through a good dining experience (Zhong & Moon, 2020).

According to Smith et al. (2020), a growing number of studies have examined the quality of food, service and ambience in institution cafeteria. However, there has been sparse research about staff perceptions on the institution cafeteria operations. Cafeteria can be defined as a place where foods and beverages are sold in such places as barracks, factories, schools, etc. and as an eatery which is run by such institutions and wherein only those individuals affiliated by such institutions can eat (Sarikahya, 2021). Lee et al. (2016) mentioned that the institution cafeteria is the major determinants of quality assessment and influencing staff satisfaction and the most common complaints regarding the institution cafeteria are poor ambience, shortage of staff, pricing, poor food choices and low food quality. In addition, Ahmed et al. (2019) stated that most of the customers not frequently eat at cafeteria due to bad food quality and customers feels that the cafeteria environment is not satisfactory. Similar to Akter et al. (2020) underline that staff's satisfaction in the cafeteria highly depends on food quality, staff, and ambience. However, a lot of complain about the quality of food,

variety of food display, physical environment and service quality in the cafeteria (Akter et al., 2020).

In this light, most of the Polytechnic Malaysia provided a cafeteria for their own staff. This cafeteria is functioned to provide food and beverages to the staff especially during working hours which is breakfast and lunch time. However, very limited study has evaluate the staff satisfaction on the staff cafeteria context. Yusof et al. (2017) study focus on facilities and services aspect such as teaching and learning facilities, library services, student affairs and administration services, sports equipment and cafeteria at Politeknik Balik Pulau. While, Entol et al. (2017) that focusing on hostels services at Politeknik Kuching Sarawak (PKS). However, both study focusing on students perspective. Therefore, created a gaps for this study to examine the relationship between food quality, service quality and cafeteria atmosphere and satisfaction from the staff perspective at the cafeteria in the context of Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Therefore, this study's objectives are (i) to examine the relationship between food quality and staff satisfaction, (ii) to examine the relationship between service quality and staff satisfaction, and (iii) to examine the relationship between cafeteria atmosphere and staff satisfaction at the staff cafeteria at Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin context.

The findings of this study will serve as a feedback mechanism for providing pleasant and satisfying cafeteria services especially to the staff and the other customers as well. Secondly, this study also will enlighten the cafeteria operators to improve their existing services to the staff in order to attract more staff to dine in besides increasing their sales volume and revenues.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Food Quality

Food quality can be defined as a necessary condition to satisfy the needs and expectations of customers (Akter et al., 2020). Food quality comprises of the taste, smell, appearance, size, shape, colour, gloss, consistency, and texture of the food that are at the acceptable quality property for customers (Patwary & Omar, 2016). A number of studies have suggested that food quality is one of the most important factors in achieving success (Al Masud et al., 2021). Therefore, providing a quality of food for the customers is critically important to which can lead to increasing the level of customer satisfaction (Rahman et al., 2020).

Previous studies has shown that food quality is significant and positively influence customer satisfaction. In the study by Him et al. (2020), they found that food quality was significant factors in influenced the customer's satisfaction towards the cafeteria. Similar to the study of Smith et al. (2020) also showed food quality has a positively significant impact on customers' overall satisfaction with the on-campus foodservice operation and dining frequency. While, Shamsudin et al. (2020) mentioned that food quality reported to be significantly related to customer satisfaction. Thus, based on the discussion above, the Hypothesis 1 is formulated as:

Hypothesis 1: There is positive effect between food quality and staff satisfaction.

2.2 Service Quality

Service quality is one of the key factors that influence customers and plays a significant role in the service industries especially in the hospitality and tourism sector (Mensah et al., 2021). Service quality can be defined as various consumers rating of the overall excellence or superiority of the service offered (Adebayo & Joshua, 2020). Usually satisfied customer will tell people about the good service experience, while dissatisfied customers will make complaints (Ogungbayi et al., 2019). Hence, providing excellent service to the customers not only make them satisfied but also to build a good relationship with customers and therefore lead to the critical success factor in the service organizations (Ogungbayi et al., 2019).

In this light, most researchers used the Service Quality Model or known as SERVQUAL that introduced by Parasuraman et al. (1985) to capture and measure the service quality experienced by customers (Htang, 2021; Mensah et al., 2021; Omar et al., 2016). According to Htang (2021) and Mensah et al. (2021) the five dimensions of service quality is tangibility, reliability, responsiveness, assurance and empathy. Previous studies have showed that these service quality influence customers satisfaction. According to Omar et al. (2016) service quality that comprises of intangibility, reliability, perishability, assurance and responsiveness significant and positively influence customer satisfaction at the Arabic restaurant. Similar to Htang (2021) that stated service quality dimensions were significantly correlated with customer satisfaction. While, study done by Ma'ruf (2021) also stated that service quality has a significant and positive effect on customer satisfaction. Therefore based on the previous study, this study also proposed that:

Hypothesis 2: There is positive effect between service quality and staff satisfaction.

2.3 Cafeteria Atmosphere

Osman et al. (2018) stated that restaurant atmosphere can be defined as a structural elements and it is one of the fundamental indications to customers judging the restaurant quality. The restaurant's atmosphere, such as music, setting, and decoration, which create a positive image of the restaurant in the minds of customers influences customer satisfaction (Rahman et al., 2019). The element of restaurant atmosphere is a involve long-term investments and cannot be changed easily (Osman et al., 2018). The design of the restaurant atmosphere influences the consumer's food choices and eating behaviors (Chang et al., 2014). Therefore, the restaurant should maintain their atmosphere, to provide distinctive customer experience in order to ensure them revisit the restaurant frequently (Rahman, et al., 2019).

In this regards, most of the previous studies showed that restaurant atmosphere has positive relationship with customer satisfaction. Smith et al. (2020) found that restaurant atmosphere have a positively significant impact on students' overall satisfaction with the on-campus foodservice operation and dining frequency. Chang et al. (2014) stated that the optimum temperature, noise, furnishings and layout combine together to influence the customer satisfaction and repeat patronage level. While, Osman et al. (2018) stated that atmosphere and cleanliness are major variables that have impact on customer satisfaction. Based on discussion above, this study hypothesized that:

Hypothesis 3: There is positive effect between cafeteria atmosphere and staff satisfaction.

2.4 Staff Satisfaction

Customer satisfaction is determinant of post-purchase attitude that reflects a positive or negative outcome which derived from the customers' itself (Shuib et al., 2018). Customer satisfaction is very important element that can sustain a long-term relationship between customers and the organization in the marketing strategies (Siu et al., 2013). Organizations who are fail in providing good services facing big challenges to retain customer, consequently encounter unsatisfied customer. Therefore, the employees play an important role in customers' satisfaction and if they do not perform very well which the customer will turned off (Jacob et al., 2014). Hence, as the food service industry, a high level of personal contact between employees and the customer lead to the customer satisfaction (Jung & Yoon, 2013).

2.5 Research Framework

Food quality, service quality, and cafeteria atmosphere are the independent variables in this study, whereas staff satisfaction is the dependent variable. The research framework for the study is depicted in Figure 1.

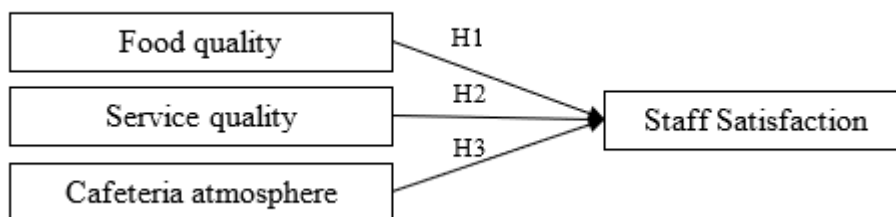


Figure 1: Research framework

Adapted from: Omar et al. (2014)

3. MATERIALS AND METHOD

This study used a single cross-sectional approach and a quantitative research design. The target group for this study was PTSS employees from both academic and non-academic departments. According to information obtained from the PTSS administration unit, the total population is 402. If the population is 402, the minimal sample size is 197 respondents, according to the Raosoft software. Since this study employed stratified random sampling, the minimum number of the questionnaires to be distributed was academic departments = 110 respondents and non-academic department = 87 respondents respectively.

This study adapted the questionnaire from previous studies and divided into three sections. Section A is food quality and adapted from Jang and Liu (2008), Walker and Lundberg (2008) and Jang and Ha (2009) with 22 items, Section B service quality with 25 items adapted from Kasapila (2006), Namkung and Jang (2008) and Jang and Liu (2009) and Section C, cafeteria atmosphere adapted from Kasapila (2006), Namkung and Jang (2008) and Jang and Liu (2009) with 22 items. While, Section D, customer satisfaction adapted from Jang and Ha (2010) and Kasapila (2006) with six items and lastly Section E is demographic profile of the respondents with five items. All items were measured using a five-point Likert type scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Since the questionnaire was initially in English, the back-translation method introduced by Brislin (1970) was implemented. Two translators translated the English version into the Malay language. Another two translators retranslated it into the English version to ensure no variations between them and reassure the questionnaire's accuracy. In term of validity of the questionnaire, this study used three content experts to verify all the items. While for reliability, this study employed Cronbach's alpha coefficient. The result of Cronbach's alpha coefficient showed that all items are reliable. The result of the Cronbach's alpha coefficient as in Table 1.

Table 1: Cronbach's alpha coefficient results

Variables	Cronbach's alpha value α
Food quality	0.964
Service quality	0.974
Cafeteria atmosphere	0.965
Staff satisfaction	0.960

The raw data for this study was collected using a survey method, and the questionnaires were distributed using pen and paper by the researchers. A cover letter was sent with the surveys, stating that the survey was optional and that all information gathered would be kept private. The data was further analysed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22. The research objectives were answered using Pearson correlation analysis and multiple regression analysis.

4. RESULTS AND DISCUSSIONS

Only 162 completed data were analysed out of 197 questionnaires issued, resulting in an 82 percent response rate. Females (54.3 percent) were the most likely to react, followed by males (48.3%). (45.7 percent). In terms of age, the biggest percentage of responses were 31-40 years old (59.9%), followed by 41-50 years old (30.9%), 51 years old and above (5.6%), and 21-30 years old (5.6%). (3.1 percent). The youngest was 20 years old or less (0.6 percent). In this study, married employees made up the majority (93.2 percent), with single employees coming in second (6.8 percent). The majority of respondents in this study had a bachelor's degree (37.7%) or a master's degree (37.7%), followed by SPM (13.0%), Diploma (9.3%), and PhD (9.3%). (2.5 percent). Finally, academics have a higher employment status than non-academics, in terms of job status, academic staff (68.5%) were the majority answering the questionnaire, followed by non-academic staff (31.4%). Table 2 shows the respondents' demographic profile.

Table 2: The Respondents' Demographic Profile

Particular		Frequency	Percent
Gender	Male	74	45.7
	Female	88	54.3
Age	20 years old and below	1	.6
	31 – 40 years old	5	3.1
	31 – 40 years old	97	59.9
	41 – 50 years old	50	30.9
	51 years old and above	9	5.6
Marital status	Single	11	6.8
	Married	151	93.2
Education	SPM	21	13.0
	Diploma	15	9.3
	Degree	61	37.7
	Master	61	37.7
	PhD	4	2.5
Job Status	Academic Staff	111	68.5
	Non-academic Staff	61	31.4
Total		162	100%

4.1 Pearson Correlation Analysis

Based on Table 3, the Pearson correlation analysis result shows that food quality, service quality, cafeteria ambience are correlated with staff satisfaction. More specifically, food quality $r = 0.723$, service quality $r = 0.713$, cafeteria ambience $r = 0.774$ with staff satisfaction, respectively. The result also indicates that food quality, service quality and cafeteria atmosphere are positively related to staff satisfaction. Cafeteria ambience is the strongest correlated with staff satisfaction followed by food quality and lastly service quality. Table 3 showed the result of Pearson correlation analysis of study.

Table 3: Pearson Correlation Analysis of Study

Variables	Mean	Std. dev.	1	2	3	4
1 Food quality	3.082	.642				
2 Service quality	3.150	.556	.731**			
3 Cafeteria atmosphere	2.871	.714	.662**	.710**		
4 Staff satisfaction	2.874	.776	.723**	.713**	.774**	

**Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed)

4.2 Multiple Regression Analysis

The impact of food quality, service quality, and cafeteria atmosphere on employee satisfaction was investigated using multiple regression analysis. With $F = 116.691$, $p = 0.000$, the results showed that $R^2 = 0.689$, implying that all factors explained 68.9% of the variance in staff satisfaction. The remaining 31.1 percent was explained by other factors. With beta values of $\beta = 0.294$, $\beta = 0.174$, and $\beta = 0.456$, food quality, service quality, and cafeteria atmosphere all contributed considerably and favourably to the prediction of staff satisfaction. As a result, Hypothesis 1, Hypothesis 2, and Hypothesis 3 were all found to be true. It meant that food quality, service quality, and cafeteria atmosphere were all important factors. Table 4 showed the result of the multiple regression analysis of the study.

Table 4: Multiple Regression Analysis of the Study

Model	B	SE B	β	t	Sig.
(Constant)	.408	.201		2.031	.044
Food quality	.355	.082	.294	4.310	.000
Service quality	.243	.101	.174	2.403	.017
Cafeteria atmosphere	.495	.072	.456	6.901	.000

Note: $R^2 = 0.689$, $p < 0.000$.

4.3 Discussion

The study's major goal is to examine the relationship between food quality, service quality, and cafeteria atmosphere and staff satisfaction. According to the findings, food quality had a significant and positive impact on staff satisfaction. This is in line with Him et al. (2020) that found food quality was significant factors in influenced the customer's satisfaction towards

the cafeteria. Smith et al. (2020) also showed similar result which is food quality has a positively significant impact on customers' overall satisfaction with the on-campus foodservice operation and dining frequency. This is probably because of the presentation of food and beverage offered by the staff cafeteria is attractive and presented in variety of colours. Besides that, the combination of food serves on the plate is eye-catching. As mentioned by de Lira et al. (2020) satisfaction with the meals served, with the choice of the menu items and with the characteristics of the preparations, including flavour, temperature, quantity and visual aspect influence customer satisfaction.

Second, the study discovered that the staff cafeteria's service quality had significant and positive impact on staff satisfaction. This is in line with Htang (2021) that found service quality dimensions were significantly correlated with customer satisfaction. Smith et al. (2020) also discovered that service quality has a positively significant impact on customer's overall satisfaction. This is probably because PTSS staff cafeteria has employees who seem competent, well-trained, experienced and do their jobs well. Besides that, the employees also provides prompt service to the customers. Hence, these are probably the factors that influence staff satisfaction. As mentioning by Ma'ruf (2021) employees who are a willingly to help and provide fast and accurate service to customers, by delivering clear information influence customer satisfaction.

Finally, the atmosphere in the cafeteria also had significant and positive impact on staff satisfaction. This result is in line with Smith et al. (2020) that found atmosphere has a positively significant impact on the overall customer satisfaction in their study. This positive finding is probably because PTSS staff cafeteria has layout that facilitate customers to move around easily, comfortable arrangement of chairs and tables and also suitable lighting. Moreover, the interior design of the cafeteria is attractive which make the customers feel comfortable. Therefore, when planning the cafeteria, generally the design must be able to meet and increase user satisfaction (Sarikahya, 2021).

5. CONCLUSION

Food quality, service quality, and cafeteria atmosphere were all found to have a significant and positive impact on staff satisfaction in this study. This revealed that to increase staff satisfaction is by enhancing food quality, service quality, and cafeteria atmosphere. This research is necessary in order to entice and retain PTSS staff to dine in at the cafeteria while also increasing profit for the cafeteria operator. However, there are several limitations to this research. This study only focuses on staff and excludes all other customers. As a result, all clients will need to receive the questionnaire in the future. As a result, the result is completely generalizable. Second, this study solely used a quantitative research approach; however, qualitative methods may be used in the future to gain a better understanding. Finally, this study only looks at three variables: food quality, service quality, and cafeteria atmosphere. Other variables, such as perceived price, perceived value, and location, may be included in the future.

REFERENCES

- Al Masud, M. A., Haque, A., Kabir, S. M. H., & Tor-Kadioglu, C. (2021). Determinants of customer loyalty for roadside restaurants in Malaysia: A Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Innovative Research and Publications*, 1(1), 43-56.
- de Lira, C. R. N., do Carmo, A. F. F., Brandão, T. M., & da Fonseca, M. D. C. P. (2020). Variables related to student satisfaction with menu and service offered in a college cafeteria. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 56617-56628.
- Entol, J., Ho, Y. C., & Ong, T. C. (2017). Student satisfaction on hostel facilities in Politeknik Kuching Sarawak. *Online Journal for TVET Practitioners*, 2(1), 1-7.
- Fitria, N. A., & Yuliati, E. (2020). The impact of behavior of restaurant employees on word of mouth intention: The mediating role of customer satisfaction. *IPTEK The Journal for Technology and Science*, 31(1), 91-100.
- Htang, L. K. (2021). A look at university student service quality and satisfaction. *Quality Assurance in Education*.
- Mensah, B. A., Achio, S., & Asare, I. O. (2021). Effect of service quality on customer satisfaction in selected cafeterias: A structural equation modeling approach. *International Journal of Tourism and Hospitality Management in the Digital Age (IJTHMDA)*, 5(2), 1-16.
- Omar, M. S., Ariffin, H. F., & Ahmad, R. (2016). Service quality, customers' satisfaction and the moderating effects of gender: A study of Arabic restaurants. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 224, 384-392.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49, 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64, 12-40.
- Rahman, N. A. A., Morshidi, D. N. N. H. A., Hussein, N., & Rusdi, S. D. (2020). Relationship of Service Quality, Food Quality, Price, Physical Environment and Customer Satisfaction: An Empirical Evidence of a Fast Food Restaurant in Malaysia. *Malaysian Journal of Business and Economics (MJBE)*.
- Shuib, S. M., Aziz, A. A., & Omar, M. S. (2018). The relationship between brand personality and customer satisfaction in local premium coffee shop. *Journal on Technical and Vocational Education*, 3, 87-96.
- Smith, R.A., White-McNeil, A. & Ali, F. (2020). Students' perceptions and behavior toward on-campus foodservice operations. *International Hospitality Review*, 34(1), 13-28.
- Sulaiman, Y., Nik Mat, N. K., Perumal, S., & Abdul Rahman, M. (2020). Issues and challenges in attracting and retaining customers: A case of Pak Tam Cafe. *International Journal of Modern Trends in Business Research (IJMTBR)*, 3(11), 23 - 30.

Analisis Hubungan Tekanan Kerja Dengan Prestasi Kerja Staf di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu

Mohyiddin Salleh ^{1*}, Mohd Fikri Ismail ¹, Mohd Shahrezal Abd. Hamid ²

¹ Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

²Department of Civil Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: mohyiddin@psmza.edu.my

Abstrak

Tekanan kerja merupakan kejadian atau kenyataan penting yang seringkali mempengaruhi prestasi kerja individu, tahap kesihatan dan produktiviti di tempat kerja. Pekerja yang tidak berupaya atau mampu mengendalikan tekanan kerja akan menyebabkan pengurangan tumpuan serta pengekal prestasi serta tahap kesihatan mental dan fizikal semasa melakukan tugas di tempat kerja. Walaupun isu tekanan kerja telah banyak dikaji dan diulas secara ilmiah, namun penekanan peranan tekanan kerja sebagai pemboleh ubah peramal (*predictive*) sering diabaikan dalam kajian sorotan berkaitan hubungan organisasi. Kajian ini dijalankan secara kuantitatif adalah bertujuan untuk mengukur dan menilai hubungan tekanan kerja dengan prestasi kerja staf PSMZA berdasarkan kepada demografi iaitu jantina, umur, taraf perkahwinan, tanggungan, taraf pendidikan dan tempoh perkhidmatan. Borang soal selidik diedarkan secara atas talian dengan menggunakan *Google Form* kepada staf akademik dan bukan akademik Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), Terengganu dan telah dapat mengumpul data sebanyak 191 responden. Dapatan data daripada borang soal selidik akan dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu kekerapan dan peratus. Dapatan ini telah menerangkan beban kerja yang melampau telah menyebabkan hampir keseluruhan responden pernah mengalami tekanan kerja dan menyebabkan prestasi kerja terjejas disebabkan akibat hubung kait faktor-faktor tersebut. Dapatan ini juga telah menerangkan bagaimana hubungan tekanan kerja dengan prestasi kerja sangat berkait dan situasi ini tidak dapat membantu mereka untuk meningkatkan tahap kesihatan fisiologi dan psikologi.

Kata kunci: Tekanan kerja, prestasi kerja, pemboleh ubah peramal, PSMZA

1. PENGENALAN

Tekanan semasa melaksanakan tugas (*stress*/tekanan kerja) adalah satu isu menarik tumpuan kakitangan/staf (para pekerja) dan pihak berkepentingan (Pengurusan) dalam sesuatu organisasi. Tekanan kerja adalah isu utama menjadi punca masalah di dalam pengurusan kepada banyak organisasi (Ganing et al., 2020; Rizal et al., 2021; Yatie et al., 2017). Kos untuk menengani tekanan kerja semakin meningkat di kebanyakan institusi masa kini, contohnya, *International Labour Organisation* (ILO) melaporkan ketidakcekapan akibat tekanan kerja meningkatkan kos terhadap Pendapatan kasar perkapita (GNP) di negara maju sehingga 10 peratus. Isu kesihatan mental akibat tekanan kerja dalam kalangan pekerja di Malaysia menelan kos RM14.4 bilion atau satu peratus daripada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) pada 2018 (S. A. A. Rahman, 2020).

Tekanan kerja boleh didefinisikan sebagai percanggahan persepsi terhadap keperluan persekitaran dan kemampuan kapasiti individu untuk menerima tuntutan kerja (Maslach & Leiter, 2016). Sebagai contoh, berhujah tentang penyebab berlakunya tekanan kerja adalah termasuk tekanan dalam melaksanakan kerja itu sendiri, keselamatan sewaktu bekerja, duduk terlalu lama, mengangkat beban berat, kerja rumit yang berulang dan kehilangan keupayaan atau autonomi dalam kerja.

Ada juga, tekanan dalam pekerjaan disebabkan kekurangan sumber dan peralatan; Tekanan pekerjaan sering terserlah melalui tahap ketidakpuasan hati yang tinggi dikalangan pekerja seperti ketidakseimbangan penggiliran tugas bekerja, kelesuan atau hilang tenaga (keletihan), keupayaan kerja rendah, hubungan interpersonal rendah. Suzanne dalam kertas penyelidikannya (Waddill-Goad, 2019) telah membahaskan keperluan ambil cakna atau perihatin seperti mengenalpasti berlakunya tekanan, punca kepada tekanan dan cadangan penyelesaian kepada tekanan amat diperlukan.

Ada beberapa karekter - Tekanan Positif (Eustress): Memotivasi, memfokuskan tenaga, jangka pendek, dianggap seperti dalam kemampuan kita mengatasi, terasa menarik, dan meningkatkan prestasi (Mark et al., 2003). Berbeza dengan karekter Tekanan Negatif (Distress); menyebabkan kegelisahan atau kebimbangan, dapat jangka pendek atau jangka panjang, dianggap sebagai luar kemampuan kita mengatasi, berasa tidak selesa, penurunan prestasi, dapat menyebabkan masalah mental dan fizikal (Mark et al., 2003; Zafar et al., 2015).

Agak sukar untuk mengkategorikan tekanan ke dalam senarai objektif yang menyebabkan tekanan positif atau tekanan negatif, kerana orang yang berbeza akan mempunyai persepsi dan reaksi terhadap situasi tertentu. Namun, dengan membuat generalisasi, kita dapat menyusun senarai tekanan yang biasanya dialami sebagai negatif atau positif bagi kebanyakan orang. Sebagai contoh tekanan peribadi yang negatif boleh merangkumi: konflik dalam hubungan interpersonal, masalah kebankrapan / wang, masalah tidur, masalah anak-anak di sekolah, masalah undang-undang, keadaan ruang tempat tinggal/rumah yang sempit atau tidak berkualiti, tuntutan pekerjaan yang berlebihan, ketidaksesuaian pekerjaan, konflik dengan rakan sepasukan dan penyelia, kekurangan latihan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan, membuat persembahan di hadapan rakan sekerja atau pelanggan, mesyuarat, jadual perjalanan yang tidak produktif dan memakan masa (Isa et al., 2021; Maslach & Leiter, 2016; Rizal et al., 2021). Contoh penekanan peribadi yang positif mungkin termasuk: mendapat kenaikan pangkat atau gred di tempat kerja, memulakan pekerjaan baru, perkahwinan atau meraikan sesuatu, membeli rumah, mempunyai anak, pindah, mengambil atau merancang percutian, bersara, melanjutkan pengajian atau mempelajari hobi baru (Aisha & Ruslan, 2020).

Tekanan Pekerjaan berlaku dalam pelbagai keadaan kerja tetapi sering diburukan lagi apabila pekerja merasa mereka tidak mendapat sokongan dari penyelia dan rakan sekerja dan di mana mereka mempunyai sedikit kawalan terhadap pekerjaan atau bagaimana mereka dapat mengatasi tuntutan dan tekanannya. Tekanan kerja diakui di seluruh dunia sebagai cabaran utama bagi kesihatan pekerja dan kesihatan organisasi mereka (Mohamad et al., 2017; N. A. Rahman & Selamat, 2020; Ruotsalainen JH, Verbeek JH, Mariné A, 2015; Thye, 2016). Pekerja yang mengalami tekanan juga kemungkinan besar tidak sihat, kurang bermotivasi, kurang produktif dan kurang berkesan di tempat kerja dan organisasi mereka cenderung tidak berjaya dalam pasaran yang kompetitif. Tekanan boleh disebabkan oleh tekanan di rumah dan di tempat kerja.

Tuntutan dan tekanan yang berlebihan dan tidak terkawal berpunca dari kaedah kerja yang buruk, pengurusan yang buruk dan keadaan kerja yang tidak memuaskan. Begitu juga, perkara ini boleh mengakibatkan pekerja tidak mendapat sokongan yang mencukupi daripada orang lain atau tidak mempunyai kawalan yang cukup terhadap pekerjaan dan tekanannya.

Tekanan akan mempengaruhi anggota kakitangan yang berbeza dengan cara yang berbeza. Pengalaman tekanan kerja boleh menyebabkan tingkah laku luar biasa dan tidak berfungsi di tempat kerja dan menyumbang kepada kesihatan fizikal dan mental yang buruk. Dalam kes yang melampau, tekanan jangka panjang atau kejadian traumatik di tempat kerja boleh menyebabkan masalah psikologi dan konduktif terhadap gangguan psikiatri sehingga pekerja tidak dapat bekerja lagi. Tekanan kerja boleh mempengaruhi kakitangan PSMZA dengan berlakunya peningkatan ketidakhadiran, mengurangkan komitmen untuk bekerja, meningkatkan giliran kakitangan, merosakkan prestasi dan produktiviti, meningkatnya aduan dari pelajar, meningkatnya kesilapan penyampaian kepada pelanggan dan boleh menyebabkan kerosakan imej Politeknik di kalangan pekerja itu sendiri dan pihak luaran. Pengalaman di dalam menghadapi stress/tekanan kepada kakitangan adalah cabaran kepada keselamatan dan kesihatan pekerja dan kesihatan organisasi itu sendiri. Majikan harus mempunyai dasar untuk pengurusan kesihatan dan prestasi pekerja yang merujuk kepada tekanan kerja. Tekanan kerja dapat dikendalikan dengan berkesan dengan menerapkan pendekatan pengurusan risiko seperti yang berjaya dilakukan dengan masalah keselamatan dan kesihatan utama yang lain. Pendekatan melalui pengurusan risiko adalah menilai kemungkinan risiko berlaku di persekitaran kerja yang boleh menyebabkan bahaya tertentu dan boleh mempengaruhi prestasi pekerja. Tekanan atau stress adalah bahaya yang berpunca dari kaedah kerja, pengurusan keadaan kerja tidak bersistem dan bahaya tersebut dapat diatasi dan kesannya dikawal dengan cara yang sama seperti bahaya lain.

Tujuan Kajian

Persekitaran tidak kondusif kepada sebilangan pekerja sewaktu menjalankan kerja mereka memerlukan kajian terperinci dari institusi. Bekerja di peringkat pengajian tinggi adalah profesion yang sangat tertekan dengan waktu kerja yang panjang, beban kerja yang berat, pelajar yang sukar dan tuntutan yang bertentangan. Tuntutan fizikal dan psikologi pekerja di peringkat pengajian tinggi menjadikan mereka lebih terdedah kepada tekanan yang tinggi. Kesan tekanan dibuktikan dengan berlakunya peningkatan kesilapan dalam penyampaian maklumat, bil perubatan tinggi, kelewatan bekerja, produktiviti rendah dan peningkatan cuti sakit. Kesan negatif banyak berlaku berpunca dari tekanan pekerjaan terhadap tubuh manusia dan prestasi kerja. Banyak organisasi, termasuk Politeknik tidak mengambil langkah konkrit untuk menangani keadaan ini yang memberi kesan negatif kepada produktiviti. Tambahan pula, belum ada kaitan secara langsung mengenai hubungan antara tekanan pekerjaan dan kesan negatifnya terhadap produktiviti. Berdasarkan permasalahan ini, penyelidikan ini bertujuan untuk mengemukakan implikasi tekanan pekerjaan terhadap prestasi keseluruhan institusi.

Objektif Kajian

Untuk mengukur dan mengkaji kesan tekanan terhadap pekerja dalam melaksanakan tugas mereka.

Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif kajian, persoalan kajian khusus yang dijawab adalah:

Faktor apa yang menyumbang kepada produktiviti rendah di kalangan kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin?

2. BAHAN DAN KAEDAH

Rekabentuk Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah keratan rentas dengan mengaplikasikan penggunaan kaedah literatur dan borang soal selidik sebagai prosedur utama dalam pengumpulan sampel beserta dapatan kajian. Penggunaan kaedah ini dapat membantu dalam pengumpulan data yang lebih tepat dan berkualiti serta mengelakkan berlakunya unsur berat sebelah (Creswell, 2008; Sekaran & Bougie, 2010). Kajian ini dilaksanakan di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun Terengganu. Bagi prosedur pengumpulan data kajian, penyelidik telah memulakan langkah pertama dengan membina borang soal selidik berdasarkan kepada kajian literatur yang berkait terus dengan tekanan kerja di tempat kerja dan prestasi staf. Soal selidik terbuka dan tertutup direka untuk responden. Soal selidik dibahagikan kepada pelbagai bahagian untuk menangkap kawasan kritikal yang dinyatakan dalam objektif kajian. Borang soal selidik telah ditadbir secara peribadi dan kandungannya dijelaskan kepada beberapa kakitangan yang meminta bimbingan. Kadar respons adalah 52% daripada jumlah keseluruhan kakitangan PSMZA. Penyelidik juga menjalankan kajian secara temubual dan pemerhatian langsung mengenai proses dan prosedur kerja di dalam institusi.

Alat Pengukuran

Analisis data adalah teknik penyelidik untuk membuat rujukan yang dapat ditiru dan sah kandungannya. Penyelidik mencari struktur dan keteraturan berpola dalam teks dan membuat kesimpulan berdasarkan keteraturan (Krippendorff, 1989). Kaedah “*Google Form*” telah digunakan untuk maklumbalas yang dikumpulkan. *Pakej Statistik Sains Sosial (SPSS)* digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan. Jadual dan kesimpulan dari data yang diperolehi dari “*Google Form*” dikumpulkan. Gambaran carta, carta pai dan lain-lain digunakan untuk memastikan penafsiran data yang mudah dan cepat. Jawapan juga dinyatakan dalam bentuk peratusan. Data dari borang soal selidik yang lengkap diperiksa secara konsisten. Item dalam soalan dikelompokkan berdasarkan jawapan yang diberikan oleh responden dan dikodkan untuk penggunaan mudah *SPSS*. Kaedah ini digunakan kerana ianya merupakan instrumen terbaik untuk mengenal pasti, membandingkan, menggambarkan dan mencapai kesimpulan. Data dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian seperti yang ditunjukkan di bawah:

Untuk memeriksa kesan tekanan ke atas pekerja dalam prestasi tugas mereka.

Sampel

Populasi sampel adalah subset keseluruhan responden, dan statistik inferens adalah bentuk umum dari sampel responden (Furlong et. al, 2000). Saiz sampel seramai 191 responden diperlukan untuk kajian ini berdasarkan golongan sasaran. Saiz sampel ditentukan menggunakan Yamane’s (1967) formula yang dipermudahkan diperbetulkan kepada perkadaran untuk menentukan ukuran sampel kajian. Ia didifinasi sebagai;

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad (2)$$

N: - Jumlah Populasi

n: - Saiz Sample

e: Ketepatan (diambil; 0.05)

$$n = \frac{366}{1 + 366(0.05)^2} = 191 \quad (3)$$

Jadual 1: Saiz sampel diambil dari kalangan bukan akademik dan akademik PSMZA

Jenis Bidang	Populasi	Sampel
Akademik (Pensyarah)	274	145
Kumpulan Sokongan (Pentadbiran)	104	33
Jumlah	366	191

3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

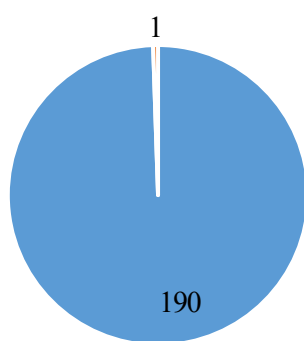
Profil Responden

Jadual 2: Profil sample kajian (N = 191)

Profil Responden	Sub-profil	Kekerapan	Peratusan
Jantina	Lelaki	66	35
	Wanita	125	65
Umur	15 – 24 tahun	2	1.05
	25 – 34 tahun	28	14.7
	35 – 44 tahun	118	61.8
	45 – 54 tahun	35	18.3
	55 dan ke atas	8	2.1
Taraf Perkahwinan	Bujang	17	8.9
	Berkahwin	174	91.1
Bilangan tanggungan anak	0	26	13.5
	1	5	2.6

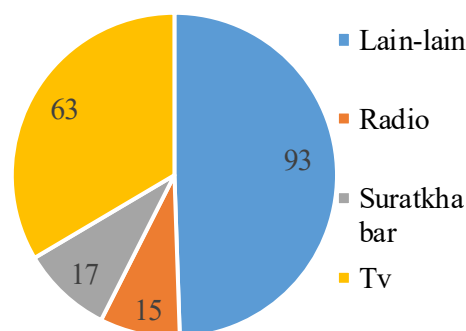
	2	28	14.7
	3	46	24.1
	4	45	23.6
	5	23	12.0
	6 dan ke atas	5	2.6
Tahap Pendidikan	Lain - lain	1	0.52
	SRP/PMR dan ke bawah	18	9.4
	Sijil/STPM	8	4.2
	Diploma	24	12.6
	Ijazah Sarjana Muda	83	43.5
	Ijazah Sarjana	53	27.7
	PhD (Doktor Falsafah)	1	0.52
Tempoh perkhidmatan	Lebih 7 tahun	174	91.1
	Kurang 7 tahun	17	8.9

Tekanan Pekerjaan Dan Prestasi Kerja



■ Ya

(a)

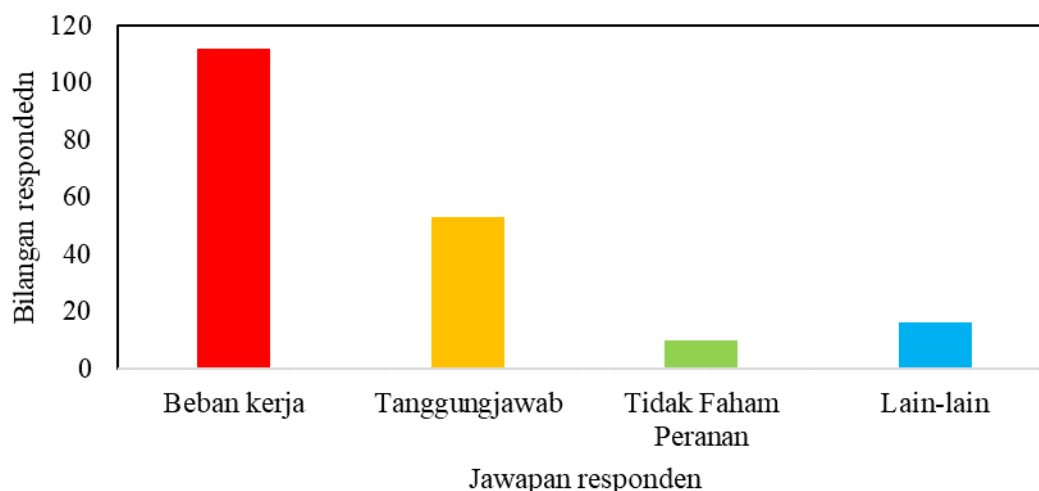


(b)

Rajah 1: a) Soalan kaji selidik “Pernahkah anda mendengar tentang tekanan pekerjaan?” b) Soalan kaji selidik “Medium komunikasi mana yang anda dengar?”

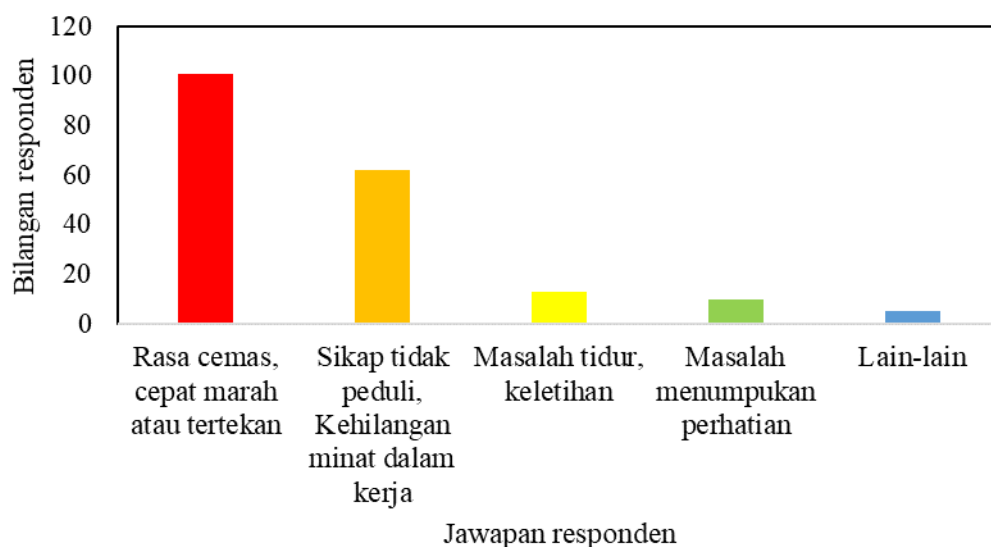
Rajah 1(a) menunjukkan sebanyak 99.5% daripada responden menjawab secara positif dengan selebihnya 0.5% bertindak balas secara negatif. Ia boleh disimpulkan dari atas bahawa responden berhak untuk menjawab soalan-soalan berikutnya. Responden kemudian

ditanya dari medium apa mereka mengetahui tekanan pekerjaan. Rajah 1(b) menunjukkan bahawa 48.5% responden masing-masing menyebut Lain-lain medium (media sosial, Facebook, Internet, pembacaan buku dan jurnal, mendengar mengenainya pada seminar dengan beberapa respondend mengatakan ia adalah gabungan ketiga-tiga di atas) dan 34.7% responden telah memilih televisyen. Selainya 8.9% memilih surat kahbar. Selebihnya 7.9% responden memilih mereka mendengar radio. Responden kemudian ditanya apakah pandangan mereka mengenai tekanan pekerjaan. Respons mereka ditunjukkan di bawah.



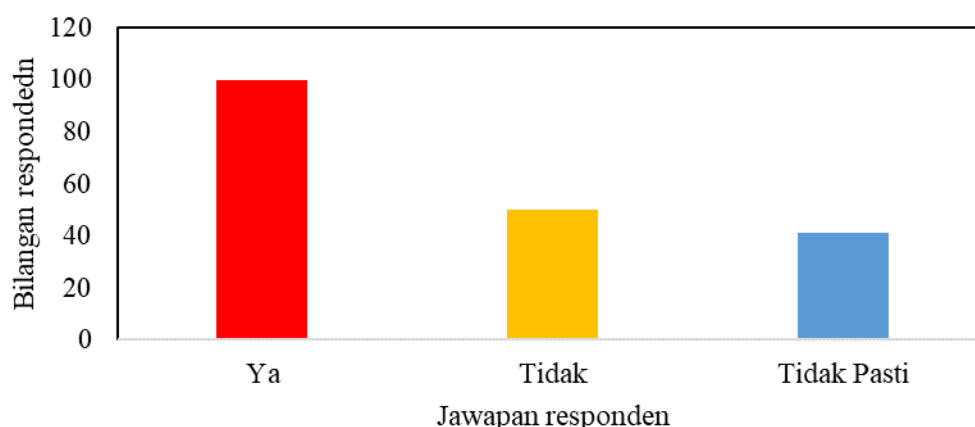
Rajah 2: Soalan kaji selidik “Bagi anda, apakah punca menjadi Tekanan Pekerjaan?”

Rajah 2 menunjukkan bahawa 112 (58.6%) responden menyebut beban kerja sebagai apa yang menjadi tekanan pekerjaan. Manakala, 27.7% responden dan 5.3% responden masing-masing menyebut kekaburan peranan atau tanggungjawab dan tidak faham peranan sebagai apa yang pada pandangan mereka merupakan tekanan pekerjaan. Selebihnya 8.4% responden disebutkan lain-lain iaitu sikap, amalan unggul dan bawahan yang buruk. Secara keseluruhan, bahawa unsur utama tekanan pekerjaan adalah beban kerja daripada pengurusan kepada staf untuk dilaksanakan bagi mencapai sasaran KPI atau *Key Performance Index* yang telah ditetapkan oleh pengurusan tertinggi.



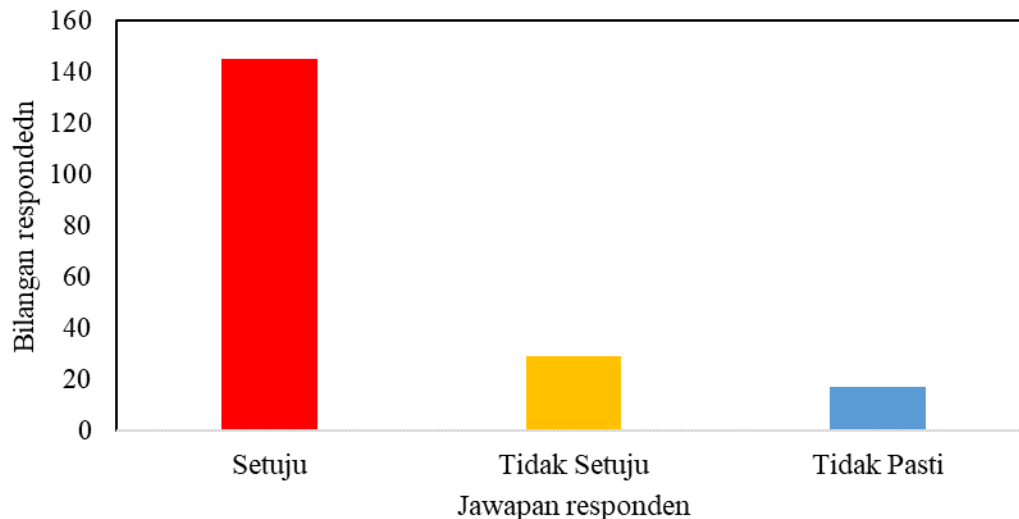
Rajah 3: Soalan kaji selidik “Apa yang anda fikir adalah isyarat tekanan pekerjaan?”

Rajah 3 menunjukkan bahawa daripada sejumlah 191 responden, 52.9% responden telah memilih merasa cemas, mudah marah atau tertekan sebagai tanda tekanan pekerjaan. Manakala, 62 responden atau 32.5% telah memilih kepada sikap tidak peduli, kehilangan minat terhadap kerja dan 6.8% responden telah memilih masalah tidur, keletihan (perjalanan jauh) sebagai isyarat tekanan pekerjaan. Selebihnya, 5.3% responden sepakat memilih permasalahan menumpukan perhatian dan akhir sekali, 2.5% responden telah memilih jawapan lain-lain.



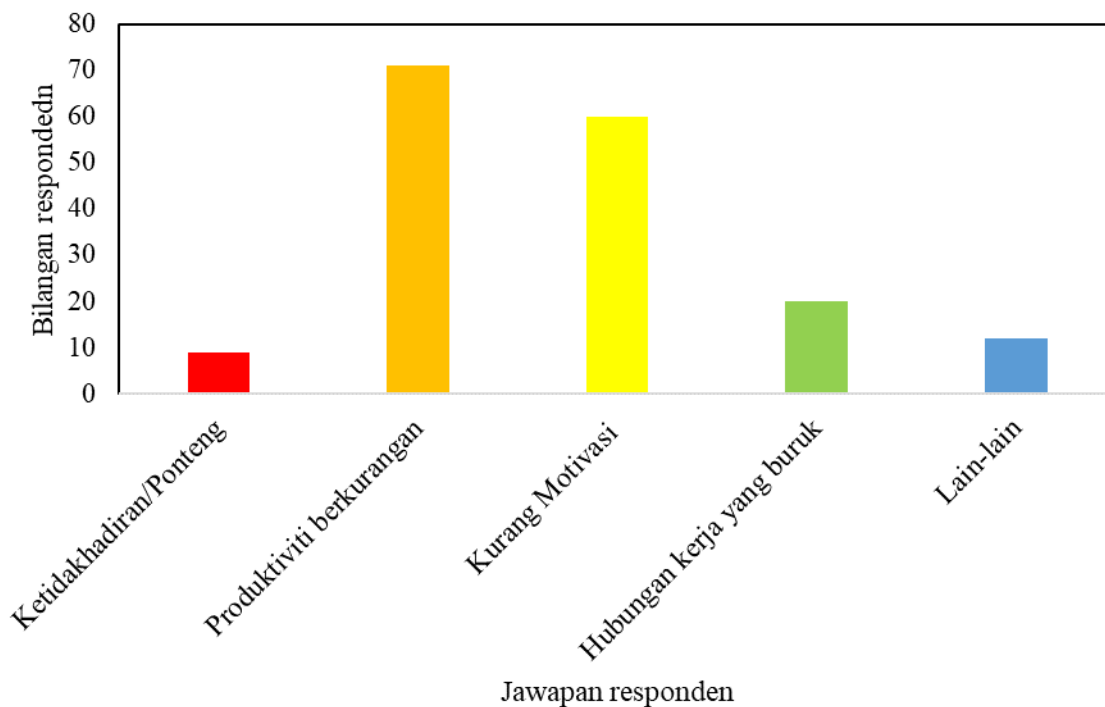
Rajah 4: Soalan kaji selidik”Pernahkah anda mengalami sebarang tanda-tanda tekanan pekerjaan?”

Rajah 4 menunjukkan bahawa sebanyak 100 (52.4%) menjawab, ya apabila mereka ditanya sama ada mereka pernah mengalami sebarang tanda tekanan pekerjaan. 50 (26.2%) dari mereka menjawab tidak dan selebihnya 41 (21.5%) mendakwa mereka tidak tahu. Responden kemudian ditanya adakah tekanan pekerjaan boleh mempengaruhi prestasi seseorang di tempat kerja.



Rajah 5: Soalan kaji selidik “Adakah tekanan pekerjaan mempengaruhi prestasi anda?”

Sebanyak 75.9% daripada responden lebih cenderung kepada positif atau setuju dalam tindak balas mereka bahawa tekanan pekerjaan boleh mempengaruhi prestasi seseorang dalam Rajah 5. Manakala 15.2% responden memilih untuk tidak bersetuju dengan pernyataan berikut dengan 8.9% responden mendakwa mereka tidak pasti dengan penyetaan tersebut.



Rajah 6: Soalan kaji selidik “Apa kesannya terhadap anda?”

Rajah 6 menunjukkan bahawa 37.2% responden dan 31.4% responden masing-masing memilih produktiviti berkurangan (penurunan produktiviti) dan kurang motivasi sebagai kesan utama yang mereka alami akibat tekanan. Manakala 4.58% dan 10.5% di antara mereka masing-masing juga menyebut ketidakhadiran/ponteng kerja dan hubungan kerja yang buruk sebagai beberapa kesan tekanan yang menimpa mereka. Namun, sebanyak hanya 6.5% responden menjawab lain-lain, apakah kesan kepada prestasi dirinya apabila ia mengalami tekanan di tempat kerja.

4. KESIMPULAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki tekanan kerja dan pengaruhnya terhadap prestasi kerja. Literatur memperkuat keperluan untuk penelitian ini. Kajian menunjukkan sokongan terhadap objektif kajian dan seterusnya menunjukkan hubungan songsang antara tekanan pekerjaan dan prestasi kerja. Hasilnya setuju dengan kajian yang dilakukan oleh (Jamal, 1984) dan (Ganing et al., 2020). Berdasarkan analisis data, kesimpulan berikut diambil: Profil majoriti responden adalah perempuan iaitu 125(65%) dengan selebihnya 66(35%) adalah lelaki. Kelompok usia termasuk dalam lingkaran usia 24 hingga 54 dan majoriti responden berada di bawah usia empat puluh lima (45) tahun. Beban kerja dikenalpasti sebagai komponen utama tekanan pekerjaan kepada responden ketika dicatat 112 (58.6%). Ia juga menyedari bahawa masalah tidak faham bidang tanggungjawab pada skop kerja 53 (27.7%) dan tidak faham peranan dalam bidang tugas 10 (5.3%) juga adalah punca penyebab kepada responden bahawa mereka berada dalam keadaan tertekan.

Telah dicatat bahawa 100(52.4%) telah mengalami beberapa tanda tekanan dan 145(75.9%) melaporkan bahawa tekanan pekerjaan telah mempengaruhi prestasi mereka. Terakhir, diamati bahawa 71(72,6%) responden mengalami penurunan produktiviti (Produktiviti berkurang) akibat tekanan kerja. Secara ringkas, hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan negatif antara tekanan kerja dengan prestasi kerja. Pekerja yang mempunyai tahap tekanan kerja yang tinggi mempunyai prestasi kerja yang rendah. Semua faktor yang menyebabkan tekanan kerja mempengaruhi semua kategori kakitangan Politeknik Sultan Mizan zainal Abidin.

Dicadangkan daripada dapatan kajian hubungan tekanan pekerjaan agak sederhana pada masa-masa sukar dan konflik beban kerja tinggi di kalangan pekerja, pihak pentadbiran Politeknik harus memberi perhatian untuk menyelesaikan masalah-masalah ini. Kekurangan sumber seperti kakitangan yang tidak mencukupi dan kekurangan peralatan mesti disokong oleh ketua jabatan atau bahagian untuk kepentingan kakitangan. Oleh itu, meningkatkan komunikasi organisasi formal dengan pekerja mengurangkan tekanan dengan mengurangkan kesamaran peranan. Komunikasi terbuka memiliki kelebihan dalam menyelesaikan konflik antara penyelia dan staf. Kekurangan komunikasi yang berkesan boleh menyebabkan konflik yang tidak dapat diselesaikan yang meningkatkan tahap tekanan. Penyelia perlu menyedari keperluan bimbingan pekerjaan yang baik dan sentiasa memberi sokongan kepada pekerja terhadap perkara luar biasa pada masa-masa yang mencabar agar mereka tetap termotivasi. Mempromosikan budaya sokongan akan menjadi contoh dan ini akan menyedarkan mereka bahawa sokongan rakan sekerja sangat penting. Pengurusan tekanan yang betul harus dimasukkan ke dalam struktur pentadbiran Politeknik untuk meningkatkan kesihatan pekerja dan hubungan intrapersonal. Seseorang individu perlu menjaga tahap kesihatan diri yang baik. Pencegahan dan pengurusan tekanan di tempat kerja memerlukan intervensi peringkat organisasi, kerana organisasi inilah yang sering menimbulkan tekanan. Budaya keterbukaan dan pemahaman bukannya kritikan sangat penting.

RUJUKAN

- Aisha, N. F., & Ruslan, R. (2020). Faktor -Faktor Tekanan Kerja Yang Mempengaruhi Keseimbangan Kehidupan Kerja Dalam Kalangan Jururawat. 1(1), 381–390.
- Aitken, C. J., & Schloss, J. A. (1994). Occupational stress and burnout amongst staff working with people with an intellectual disability. *Behavioural Interventions*, 9, 225–234.
- Astro Awani. (2019). Tekanan di tempat kerja: Bagaimana untuk bertahan? Astro Awani. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/tekanan-di-tempat-kerja-bagaimana-untuk-bertahan>
- Cox, T. (1978). S. B. U. P. P. (1978). *Stress*. University Park Press.
- Creswell, J. (2008). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five Traditions*. SAGE Publications.
- Decker, P. J., & Borgen, F. H. (1993). Dimensions of work appraisal: Stress, strain, coping, job satisfaction and negative affectivity. *Journal of Counselling Psychology*, 40 (4), Pp. 470-8., 40(4), 470–478.

- Einarsen, S. (2000). Harassment and bullying at work: A review of the Scandinavian approach. *Aggression and Violent Behaviour*, 5, 379–401.
- Ganing, C. F., Hassan, M. M., & Wan Hamzah, W. N. N. (2020). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tekanan Kerja di kalangan Kakitangan Hospital Kerajaan. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(10), 151–177. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i10.522>
- Ghadijally, R., & Kumar, P. (1987). Stress, strain and coping styles of female professionals. *Indian Journal Of Applied Psychology*, 26(1), 1–8.
- Hendy, C. K., Farrell, P. S. E., & East, K. P. (2001). An information-processing model of operator stress and performance. *Stress, Workload, and Fatigue*.
- Isa, K., Hanim, W., Wan, N., Paim, L., Alavi, K., & Shah, J. (2021). Kelaziman Punca Tekanan Pensyarah Di Universiti Awam. 18(2), 84–97.
- Ishak, R., & Rusman, S. N. F. (2018). Prestasi Kerja Guru dan Hubungannya dengan Faktor Beban Tugas, Persekitaran Kerja dan Personal: Kajian Kes di Sebuah Sekolah di Sabah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2014, 1–15.
- Jamal, M. (1984). Job stress and job performance controversy: an empirical assessment. *Organizational Behavior and Human Performance*, 33(1), 1–21. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(84\)90009-6](https://doi.org/10.1016/0030-5073(84)90009-6)
- Kahn, D. L., & Steeves, R. H. (1986). The experience of suffering: conceptual clarification and theoretical definition. *Journal of Advanced Nursing*, 11(6), 623–631. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.1986.tb03379.x>
- Kantowitz, B., & Simsek, O. (2000). Secondary-Task Measures of Driver Workload (pp. 395–408). <https://doi.org/10.1201/b12791-2.10>
- Krippendorff, K. (1989). Content analysis. In & L. G. E. Barnouw, G. Gerbner, W. Schramm, T. L. Worth (Ed.), *International encyclopedia of communication*. Oxford University Press. http://repository.upenn.edu/asc_papers/226
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1986). Stress as a rubic. In & D. M. P. A. Eichler, M. M. Silverman (Ed.), *How to define and research stress* (pp. 49–53). American Psychiatric Press, Inc.
- Mark, L. F., Jonathan, & Gregory, S. K. (2003). Eustress, Distress and Interpretation in Occupational Stress. *Journal of Managerial Psychology*, 18(7), 726–744.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*, 15(2), 103–111. <https://doi.org/10.1002/wps.20311>
- Mat, N., Idris, N., & Abdullah, N. A. (2020). Hubungan Antara Beban Kerja , Faktor Peribadi , Dan Pembelajaran-E Terhadap Tahap Tekanan Di Kalangan Gen-Y. *Jurnal Personalia Pelajar*, 21(2), 23–35.
- McGrath, J. E. (1976). Stress and behaviour in organizations. In *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 1351–1395). Chicago McNally.

- Mohamad, N. I., Ismail, A., Shahril, M., Mohamad, A., & Ahmad, S. (2017). Tekanan kerja dan perkaitannya dengan kesihatan pekerja: Kajian empirikal sebuah kontinjen polis di Semenanjung Malaysia (Work stress and its relationship with workers' health: An empirical study of a police contingent in Peninsular Malaysia). *Geografia : Malaysian Journal of Society and Space*, 11(10), 63–75.
- Muttalip, D. A., Amir, R., & Amat, S. (2021). Hubungan Tingkah Laku Kepimpinan Guru Besar dan Beban Kerja Guru Terhadap Prestasi Kerja Guru. *Jurnal Dunia Pengurusan*, 3(1), 30–40.
- Osipow, S. . (1998). *Occupational Stress Inventory – Revised Edition (OSI-R)*. Professional Manual. Psychological Assessment Resources.
- Osipow, S. H., & Spokane, A. . (1987). *Manual for the Occupational Stress Inventory – Research Version*. Psychological Assessment Resources.
- Parasuraman, R., & Hancock, P. A. (2001). Adaptive control of mental workload. In Erlbaum. (Ed.), *Stress, workload, and fatigue*.
- Rahman, N. A., & Selamat, M. N. (2020). View of Sistem Kerja Ergonomik, Prestasi Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan di Industri Pembuatan Malaysia. *Jurnal Wacana Sarjana*, 4(March), 1. <http://spaj.ukm.my/jws/index.php/jws/article/view/278/225>
- Rahman, S. A. A. (2020, October 15). Majikan perlu peka, tangani isu kesihatan mental pekerja. *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/rencana/lain-lain/2020/10/742090/majikan-perlu-peka-tangani-isu-kesihatan-mental-pekerja>
- Rizal, S., Salimi, M., & Latiffi, A. A. (2021). Kajian Tekanan Kerja yang Dihadapi oleh Juruukur Bahan dalam Keterlibatan Menguruskan Projek Pembinaan. 2(1), 1066–1079.
- Ruotsalainen JH, Verbeek JH, Mariné A, S. C. (2015). Mencegah tekanan pekerjaan dalam kalangan pekerja penjagaan kesihatan. *Cochrane*. https://www.cochrane.org/ms/CD002892/OCCHEALTH_mencegah-tekanan-pekerjaan-dalam-kalangan-pekerja-penjagaan-kesihatan
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2010). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons, Inc.
- Thye, L. L. (2016). *Gaya Hidup Sihat Bantu Pekerja Kurang Tekanan*. Department of Occupational Safety and Health. <https://www.dosh.gov.my/index.php/osh-column/osh-articles/1697-gaya-hidup-sihat-bantu-pekerja-kurang-tekanan>
- Topper, E. F. (2007). Stress in the Library. *Urnal of New Library*, 108(11/12), 561–564.
- Varca, P. E. (1999). Work Stress and Customer Service Delivery. *Journal of Services Marketing*, 13(3), 229–241.
- Waddill-Goad, S. M. (2019). Stress, Fatigue, and Burnout in Nursing. *Journal of Radiology Nursing*, 38(1), 44–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2018.10.005>

- Yatie, N., Zaidi, M., & Raop, N. A. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Kerja Dalam Kalangan Anggota Polis: Satu Kajian Di Kem Batalion 9 PGA Kuala Terengganu. *Malaysian Journal of Social Science*, 2(2017), 103–116.
- Zafar, Q., Ali, A., Hameed, T., Ilyas, T., & Younas, H. I. (2015). The Influence of Job Stress on Employees Performance in Pakistan. *American Journal of Social Science Research*, 1(4), 221–225.
- Zakaria, U. K. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Kerja dalam Kalangan Guru Sekolah Menengah Daerah Hulu Terengganu, Terengganu Darul Iman. Universiti Utara Malaysia.

Kajian Tahap Stress, Kebimbangan Dan Kemurungan Terhadap Kesihatan Mental Kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu

**Nur Hidayah Ibrahimi^{1*}, Nik Nor Raihan Md Daud¹, Mohd Hasril Hashim²,
Norhidayah Humaira Mohd Noor Hakim²**

¹ Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

² Psychology Management Unit, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail: nur.hidayah@psmza.edu.my**

Abstrak

Kesihatan mental merangkumi kesejahteraan emosi, psikologi dan sosial kita. Ia mempengaruhi bagaimana kita berfikir, merasa, dan bertindak. Menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), kesihatan mental adalah “keadaan kesejahteraan di mana individu menyedari keupayaannya sendiri, dapat mengatasi tekanan normal kehidupan, dapat bekerja dengan produktif dan bermanfaat, dan mampu memberi sumbangan kepada komuniti”. Kajian yang dijalankan secara kuantitatif ini bertujuan untuk mengukur tahap stress, kebimbangan dan kemurungan terhadap kesihatan mental dalam kalangan kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), Terengganu berdasarkan kepada demografi iaitu jantina, umur dan gred. Borang soal selidik diedarkan secara atas talian dengan menggunakan *Google Form* kepada staff akademik dan bukan akademik PSMZA dan telah dapat mengumpul data daripada 201 responden. Dapatan data daripada borang soal selidik dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versi 23.0. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu kekerapan, purata dan peratus. Majoriti kakitangan mendapat skor tahap normal. Walau bagaimanapun, terdapat juga kakitangan yang mendapat skor tahap normal, ringan, sederhana, teruk dan sangat teruk bagi stress, kebimbangan dan kemurungan. Dapatan kajian ini diharapkan dapat memberi impak yang positif dalam menambah baik dan mengekalkan kesejahteraan kesihatan mental dalam kalangan kakitangan PSMZA.

Kata kunci: Stress, kebimbangan, kemurungan, kesihatan mental

1. PENGENALAN

Penularan pandemik Covid-19 turut menyumbang isu kesihatan mental dalam kalangan pekerja. Misalnya, pelaksanaan bekerja dari rumah yang menjejaskan keseimbangan kerja dan kehidupan. Dalam hal ini, persekitaran kerja negatif mendatangkan pelbagai penyakit fizikal dan mental, termasuk masalah tingkah laku yang menyebabkan pekerja bersikap sambil lewa serta suka ponteng kerja dan mutu kerja menurun. Gejala kesihatan mental boleh mempengaruhi psikologi, fisiologi dan tingkah laku pekerja. Tekanan psikologi seperti kemurungan, kelesuan, dan gangguan psikosomatik sekiranya berlaku secara berpanjangan memberi kesan ke atas fisiologi. Kemurungan akibat tekanan di tempat kerja terdiri daripada kesan psikologi seperti kebimbangan, kesedihan dan cepat marah. Kesan fisiologi pula seperti tekanan darah tinggi dan tekanan otot yang kuat. Kesihatan mental turut memberi kesan terhadap tingkah laku pekerja seperti prestasi kerja lemah, kemalangan, gangguan tidur dan penyalahgunaan dadah. Merujuk kepada Kamus Pelajar Edisi Kedua, perkataan bimbang bermaksud tidak tetap hati, ragu-ragu, berasa gelisah atau tidak sedap hati kerana memikirkan sesuatu atau berasa takut akan berlakunya sesuatu. Kebimbangan merupakan satu perasaan bersifat negatif yang wujud melalui perasaan takut, gemuruh, gugup, gementar, bimbang, kekhuatiran dan menghubungkan pengaktifan atau kebangkitan dari segi tubuh badan

(Weinberg, 1999). Menurut Martens (1977) menerusi bukunya *The Problem of Anxiety* (1973) telah mendefinisikan kebimbangan sebagai satu keadaan yang kurang selesa diiringi oleh rembesan hormon sebagai satu tanda amaran, simptom yang direka secara teratur untuk menyingkirkan keadaan yang kurang selesa. Selye (dalam Saseno, 2001) mendefinisikan stress sebagai respon yang tidak spesifik dari tubuh pada tiap tuntutan yang dialami individu. Menurut Anaroga (2001) secara sederhana stress sebenarnya merupakan suatu perubahan di lingkungannya yang dirasakan mengganggu dan mengakibatkan dirinya terancam. Kemurungan ialah satu keadaan dimana si penghidap mengalami tekanan emosi yang berpanjangan atau stress yang berlanjutan sehingga menyebabkan si penghidap kehilangan harapan untuk meneruskan kehidupan, kehilangan motivasi dan matlamat hidup serta kepercayaan dalam hidupnya. Kemurungan adalah sejenis gangguan mental yang lazim. Tetapi daya ketahanan seseorang dalam menangani kemurungan adalah berbeza dan tidak sama dengan individu lain. Ia mungkin berlaku tanpa dapat dielakkan atau diluar kawalan seseorang. Keadaan perubahan sosial banyak menyumbang kepada wujudnya peningkatan masalah kesihatan termasuk beberapa penyakit mental dan psikologi seperti penagihan alkohol, penyalahgunaan dadah, '*mental breakdown*', masalah rumah tangga dan juga masalah ibu atau bapa tunggal. Semua keadaan ini dikatakan menghasilkan tekanan mental, keadaan kemurungan (*depression*), dan juga (*anxiety*) dalam kalangan pekerja (Maschlach, 1982).

Objektif kajian ini diadakan adalah untuk mengukur tahap stress dalam kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin semasa melaksanakan tugas mereka, mengukur tahap kebimbangan dalam kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin semasa melaksanakan tugas mereka dan mengukur tahap kemurungan dalam kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin semasa melaksanakan tugas mereka.

2. BAHAN DAN KAEDAH

2.1 Rekabentuk Kajian

Rekabentuk kajian ini adalah berbentuk kajian kuantitatif dengan menggunakan penyelidikan tinjauan menggunakan instrumen soal selidik. Menurut Azizi et al. (2007), populasi adalah keseluruhan kumpulan manusia, objek mahupun peristiwa yang mempunyai sedikit persamaan secara umumnya dan ia mestilah didefinisikan secara spesifik. Sampel ialah sebahagian daripada populasi tanpa mengambil kira sama ada ia dapat menjadi wakil populasi ataupun sebaliknya. Dalam kajian ini, populasi merupakan seluruh kakitangan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) berdasarkan persampelan bertujuan, seramai 201 responden telah dipilih mewakili populasi kakitangan PSMZA sebagai responden kajian. Menurut Mohd. Najib (1999), sampel bertujuan adalah keadaan pengkaji sengaja memilih sampel dengan tujuan mendapatkan jumlah sampel yang mewakili populasi.

2.2 Alat Pengukuran

Penyelidik memilih untuk menggunakan borang soal selidik *Depression, Anxiety and Stress Scale 21* (DASS-21) sebagai instrumen kajian bagi mengumpul data kajian ini. DASS dapat digunakan dengan baik oleh kelompok atau individu untuk tujuan penelitian (Lovibond & Lovibond, 1995). Soal selidik merupakan satu cara yang tepat, cepat dan menjimatkan masa untuk memperoleh maklumat secara kualitatif dan kuantitatif. (Mohd. Najib, 1999). Kaedah

pengumpulan data secara *google form* telah digunakan untuk maklum balas data yang dikumpulkan. Analisis data pula menggunakan perisian *Statistical Package for The Social Science* (SPSS) versi 23.0. Perisian ini akan membantu dalam menganalisis data yang dikumpulkan dalam *google form*. Menurut Mohd Majid Konting (2009), penganalisan data berstatistik dengan menggunakan perisian ini dapat menghasilkan pengiraan yang cepat dan tepat berdasarkan kekerapan, purata dan peratus untuk melihat tahap kesihatan mental iaitu kemurungan, kebimbangan dalam kalangan kakitangan staf di PSMZA.

2.3 Persampelan

Sampel yang dipilih adalah mewakili keseluruhan populasi iaitu kakitangan PSMZA. Saiz sampel adalah seramai 201 responden yang diperlukan berdasarkan golongan sasaran. Persampelan ini dibuat mengikut Jadual Penentuan Saiz Sampel yang telah dicadangkan oleh Krejcie dan Morgan (1970).

Jadual 1: Saiz sampel diambil dari kakitangan PSMZA

Jumlah	Populasi	Sampel ⁱ
Kakitangan PSMZA	405	201

3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Profil Responden

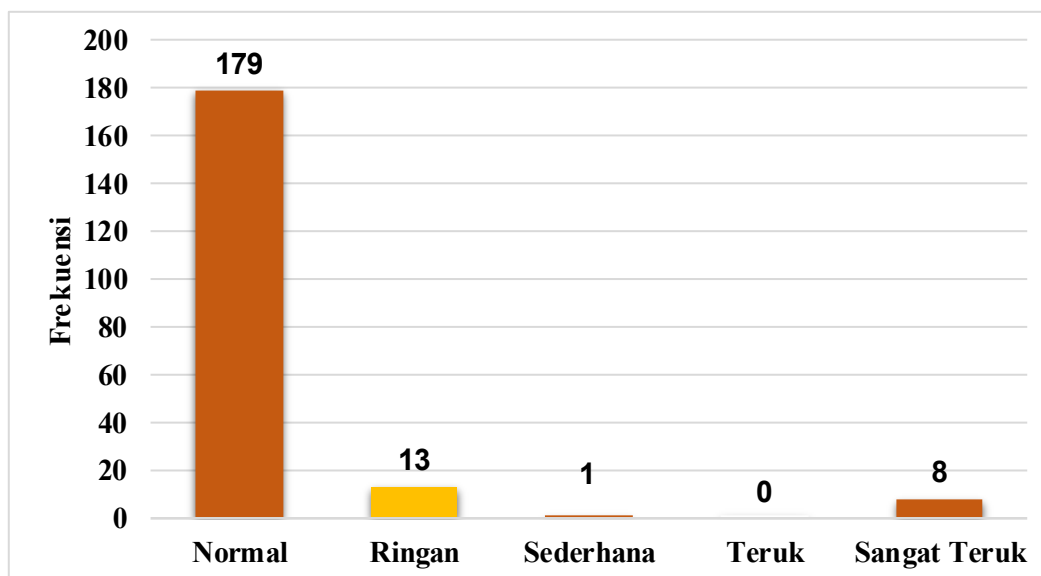
Jadual 2: Profil Responden (N=201)

Profil Responden	Sub-profil	Frekuensi	Peratusan
Jantina	Perempuan	78	38.8
	Lelaki	123	61.2
Umur	20-29	3	1.5
	30-39	85	42.3
	40-49	97	48.3
	50 ke atas	16	8.0
Gred	Pengurusan dan Profesional (41 hingga 45)	136	67.7
	Sokongan (1 hingga 36)	65	32.3

Jadual 2 menunjukkan majoriti lebih ramai responden lelaki (61.2%) berbanding responden wanita (38.8%). Kebanyakan responden berada dalam lingkungan umur 40-49 tahun (48.3%). Majoriti responden berada dalam gred Pengurusan dan Profesional (41 hingga 45) iaitu (67.7%) dan Sokongan (1 hingga 36) iaitu (32.3%).

3.2 Tahap Stress, Kebimbangan dan Kemurungan dalam Kalangan Kakitangan PSMZA

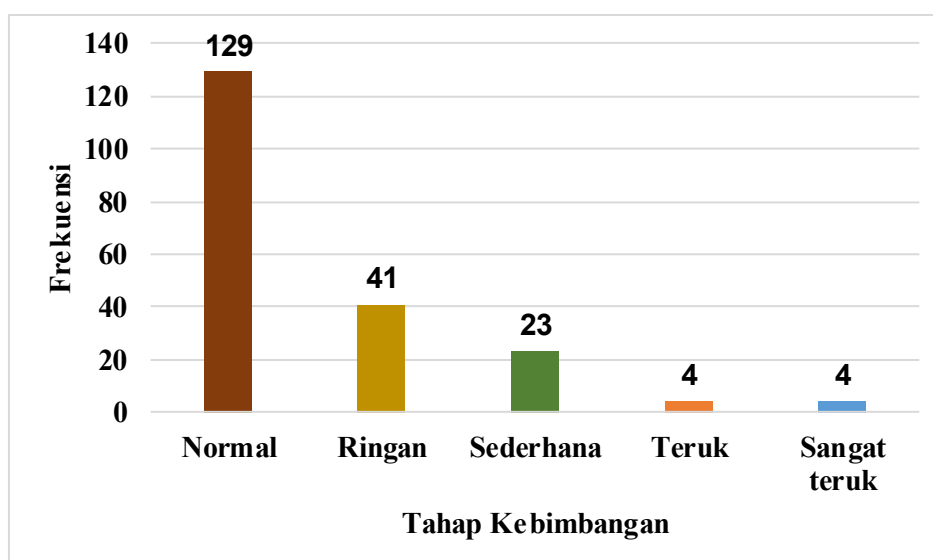
3.2.1 Tahap stress dalam kakitangan PSMZA



Rajah 1: Tahap stress dalam kalangan kakitangan PSMZA

Rajah 1 menunjukkan bahawa 179 responden (89.1%) mempunyai tahap stress yang normal. Seramai 13 orang responden (6.5%) mempunyai tahap stress yang ringan, seorang responden (0.5%) mengalami tahap stress yang sederhana, tiada responden mempunyai tahap teruk serta 8 orang responden (4.0%) mempunyai tahap stress yang sangat teruk.

3.2.2 Tahap kebimbangan dalam kalangan kakitangan PSMZA

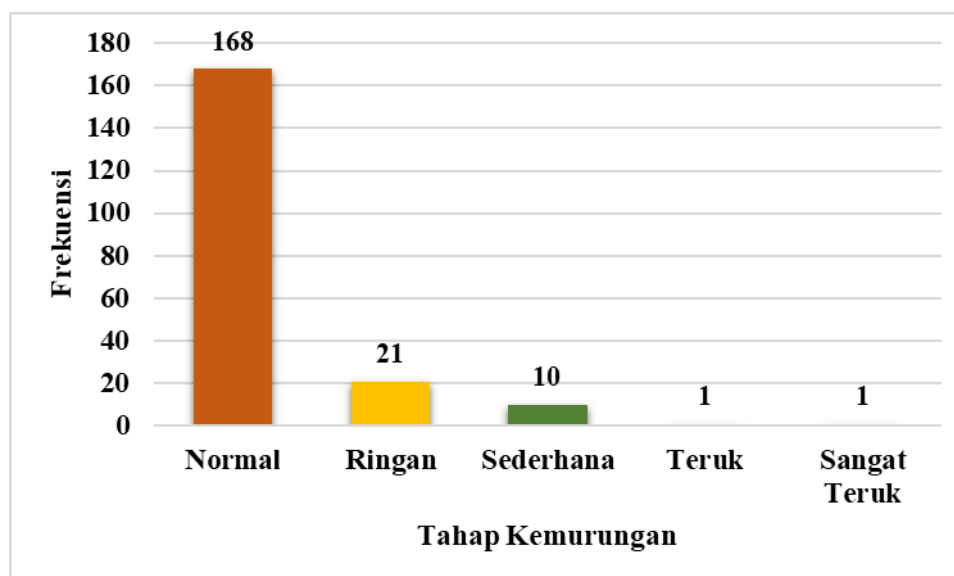


Rajah 2: Tahap kebimbangan dalam kalangan kakitangan PSMZA

Rajah 2 menunjukkan 129 (64.2%) responden mempunyai tahap kebimbangan yang normal manakala seramai 41 (20.4%) orang responden mempunyai tahap kebimbangan yang ringan.

Terdapat 23 orang responden (11.4%) mempunyai tahap keseimbangan yang sederhana. Data ini turut menunjukkan seramai 4 orang responden (2.0%) mempunyai tahap keseimbangan yang teruk dan 4 orang responden (2.0%) dikesan mempunyai tahap keseimbangan yang sangat teruk.

3.2.3 Tahap kemurungan dalam kalangan kakitangan PSMZA



Rajah 3: Tahap kemurungan dalam kalangan kakitangan PSMZA

Rajah 3 menunjukkan secara majoriti, seramai 168 orang responden (83.6%) mempunyai tahap kemurungan yang normal. Seramai 21 orang responden (10.4%) mempunyai tahap kemurungan yang ringan manakala 10 orang responden (5.0%) mempunyai tahap kemurungan yang sederhana. Data turut menunjukkan tahap kemurungan yang teruk dan sangat teruk dengan masing-masing melibatkan seorang responden (0.5%).

3.3 Simptom Kesihatan Mental Dalam Kalangan Kakitangan PSMZA

Jadual 3: Skor min dan sisihan piawai simptom stress

SIMPTOM STRESS	M	SD
Saya rasa susah untuk bertenang	.761	.610
Saya cenderung untuk bertindak secara berlebihan kepada sesuatu keadaan	.612	.555
Saya rasa saya terlalu gelisah	.542	.583
Saya dapati saya mudah resah	.622	.580
Saya merasa sukar untuk rileks	.527	.600
Saya tidak boleh terima apa jua yang menghalangi saya daripada meneruskan apa yang sedang saya lakukan	.582	.578

Saya mudah tersinggung	.801	.575
Skor min	.635	.463

Berdasarkan jadual 3, mudah tersinggung mempunyai min yang tertinggi iaitu $M=.801$, $SD=.575$, diikuti oleh rasa susah untuk bertenang ($M=.761$, $SD=.610$), mudah resah ($M=.622$, $SD=.580$), cenderung bertindak berlebihan terhadap sesuatu keadaan ($M=.612$, $SD=.555$), tidak boleh menerima apa jua yang menghalang daripada meneruskan apa yang sedang dilakukan ($M=.582$, $SD=.600$) dan rasa terlalu gelisah ($M=.542$, $SD=.583$). Simptom stress yang mempunyai min paling rendah ialah sukar untuk merasa rileks ($M=.527$, $SD=.600$). Skala likert yang digunakan adalah 0 hingga 3. 0 adalah tidak pernah, 1 adalah jarang, 2 adalah kerap dan 3 sangat kerap. Ini menunjukkan bahawa skor min dan sisihan piawai simptom stress dalam keadaan normal kerana peratusan normal adalah lebih tinggi berbanding dengan peratusan yang lain. 179 iaitu 89.1 peratus, orang responden menunjukkan keadaan stress yang normal.

Jadual 4: Skor Min Dan Sisihan Piawai Simptom Kebimbangan

SIMPTOM KEBIMBANGAN	M	SD
Saya sedar mulut saya kering	.702	.617
Saya mengalami kesukaran bernafas (contohnya, bernafas terlalu cepat, tercungap-cungap walaupun tidak melakukan aktiviti fizikal)	.403	.558
Saya pernah menggeletar (contoh: tangan)	.388	.499
Saya risau akan berlaku keadaan di mana saya panik dan berkelakuan bodoh	.448	.607
Saya rasa hampir panik	.547	.599
Walaupun saya tidak melakukan aktiviti fizikal, saya sedar akan debaran jantung saya (cepat)	.483	.617
Saya rasa takut tanpa sebab	.339	.524
Skor min anxiety	.473	.425

Berdasarkan jadual 4, sedar mulut kering mempunyai min yang tertinggi ($M=.702$, $SD=.617$), diikuti oleh rasa hampir panik ($M=.547$, $SD=.599$), sedar akan debaran jantung walaupun tidak melakukan aktiviti fizikal ($M=.483$, $SD=.617$), risau akan berlaku keadaan dimana panik dan berkelakuan bodoh ($M=.448$, $SD=.607$), mengalami kesukaran bernafas ($M=.403$, $SD=.558$), pernah menggeletar ($M=.388$, $SD=.499$) dan min paling rendah adalah rasa takut tanpa sebab ($M=.339$, $sd=.524$). Skala likert yang digunakan adalah 0 hingga 3. 0 adalah tidak pernah, 1 adalah jarang, 2 adalah kerap dan 3 sangat kerap. Ini menunjukkan bahawa

skor min dan sisihan piawai simptom kebimbangan dalam keadaan normal kerana peratusan normal adalah lebih tinggi berbanding dengan peratusan yang lain. 129 iaitu 64.2 peratus responden, majoritinya dalam keadaan yang normal.

Jadual 5: Skor Min Dan Sisihan Piawai Bagi Simptom Kemurungan

SIMPTOM KEMURUNGAN	M	SD
Saya seolah-olah tidak dapat mengalami perasaan positif sama sekali	.602	.617
Saya rasa tidak bersemangat untuk memulakan sesuatu keadaan	.766	.608
Saya rasa tidak ada apa yang saya harapkan (putus harapan)	.249	.488
Saya rasa muram dan sedih	.672	.558
Saya rasa tidak bersemangat langsung	.483	.566
Saya rasa diri saya tidak dihargai langsung	.488	.617
Saya rasa hidup ini tidak bererti lagi	.075	.282
Skor min depression	.476	.403

Berdasarkan jadual 5, min tertinggi adalah tidak bersemangat untuk memulakan sesuatu keadaan ($M=.766$, $SD=.608$), diikuti rasa muram dan sedih ($M=.672$, $SD=.558$), seolah-olah tidak dapat mengalami perasaan positif sama sekali ($M=.602$, $SD=.617$), rasa diri tidak dihargai langsung ($M=.488$, $SD=.617$), rasa tidak bersemangat langsung ($M=.483$, $SD=.566$), tidak ada apa yang diharapkan ($M=.249$, $SD=.488$) dan min yang terendah sekali adalah rasa hidup tidak bererti lagi ($M=.075$, $SD=.403$). Skala likert yang digunakan adalah 0 hingga 3. 0 adalah tidak pernah, 1 adalah jarang, 2 adalah kerap dan 3 sangat kerap. Ini menunjukkan bahawa skor min dan sisihan piawai bagi simptom kemurungan dalam keadaan normal kerana peratusan normal adalah lebih tinggi berbanding dengan peratusan yang lain. 169 iaitu 83.6 peratus responden, majoritinya dalam keadaan normal.

3.4 Perbincangan

Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap stress, kebimbangan dan kemurungan dalam kalangan kakitangan di PSMZA adalah berada pada tahap yang normal. Walaupun masih ada peratus rendah menunjukkan kakitangan PSMZA memperoleh keputusan DASS-21 yang sederhana, teruk dan sangat teruk tetapi peratusan kakitangan PSMZA yang memperoleh keputusan DASS-21 pada tahap normal adalah tinggi. Tahap normal yang diperolehi dalam kajian ini adalah; stress (89.1%), kebimbangan (64.2%) dan kemurungan (83.6%), menunjukkan bahawa tahap kesihatan mental dalam kalangan kakitangan PSMZA adalah pada keadaan yang baik. Jonathan (2020) dalam kajian yang dijalankan di Hospital Miri turut mendapati bahawa majoriti kakitangan memperoleh tahap stress yang normal (83.20%),

manakala, kebimbangan dan kemurungan juga berada pada tahap yang normal dengan masing-masing memperoleh sebanyak 57.30% dan 62% hasil daripada tahap keputusan DASS-21 yang dijalankan ke atas responden. Kajian yang sama turut dijalankan dalam kalangan anggota polis di IPK Johor pada tahun 2021 dan tahap kesihatan mental yang diperoleh dalam kajian ini menunjukkan majoriti anggota mempunyai tahap kesihatan mental yang normal bagi ketiga-tiga simptom tersebut. Dalam sebuah kajian yang dijalankan pada tahun 2015 mendapati bahawa pekerja di Malaysia rata-rata mempunyai tahap stress, kebimbangan dan kemurungan yang normal dibandingkan dengan negara Indonesia, Thailand dan Vietnam walaupun penilaian DASS-21 yang dijalankan ke atas negara-negara ini menunjukkan bahawa simptom-simptom yang dikaji secara amnya dikategorikan sebagai normal. Walau bagaimanapun, Thye (2018) memberitahu bahawa peningkatan stress akibat tekanan kerja akan meningkat menjelang 2020 dan fakta ini terbukti melalui kajian yang dijalankan bahawa terdapat juga kakitangan PSMZA yang tidak terkecuali daripada memperoleh keputusan stress sangat teruk (4.0%), kebimbangan sangat teruk (2.0%) serta kemurungan sangat teruk (0.5%). Hal ini adalah signifikan dengan sebuah kajian yang telah dijalankan ke atas pekerja pemasangan automotif dimana kajian tersebut mendapati bahawa 0.5% pekerja diklasifikasikan sebagai kemurungan teruk, sementara 34.9% diklasifikasikan sebagai ringan hingga teruk; 4.0% pekerja mengalami kebimbangan yang sangat teruk, sementara 43.2% mengalami kebimbangan ringan hingga teruk, dan 0.3% pekerja mengalami tekanan yang sangat teruk, sementara 30.8% mengalami tekanan ringan di tempat kerja. Berdasarkan sebuah kajian yang telah dijalankan ke atas guru pendidikan khas (Azizi & Abdullah, 2021) menyatakan bahawa kadar tekanan, kemurungan, dan kebimbangan guru pendidikan khas akan meningkat dari semasa ke semasa apabila terdapat pelbagai jenis cabaran di tempat kerja. Menyedari hakikat ini, penekanan terhadap penjagaan kesihatan mental perlu diutamakan di tempat kerja. Walaupun hasil dapatan menunjukkan tahap yang normal dan terkawal, tetapi dalam konteks penjagaan kesihatan mental ianya bukanlah perkara yang boleh dianggap remeh, lebih-lebih lagi apabila negara semakin menuju ke fasa yang semakin mencabar. Menurut Tinjauan Kebangsaan Kesihatan dan Morbiditi (2015), menjelang 2020, penyakit mental dijangka menjadi masalah kesihatan kedua terbesar kepada rakyat Malaysia selepas penyakit jantung. Oleh itu, adalah penting perkara ini untuk diutamakan. Kesannya, sudah tentu akan memberikan impak secara langsung terhadap produktiviti serta sumber manusia sesebuah organisasi. Kongres Kesatuan Pekerja-pekerja Di Dalam Perkhidmatan Awam (Cuepacs) menjelaskan, pada 2017 sahaja, seramai 20,000 penjawat awam bersara awal setahun disebabkan tekanan emosi di tempat kerja. Jadi, menyediakan suasana persekitaran di tempat kerja yang sihat dan selamat menjadi antara faktor penyelesaian utama dalam menangani isu permasalahan tersebut.

4. KESIMPULAN

Walaupun hasil dapatan kajian menunjukkan tahap kesihatan mental kakitangan berada pada tahap yang normal dan terkawal, namun perlu diingatkan bahawa data yang dikumpulkan ini hanyalah bersandarkan kepada perwakilan daripada keseluruhan populasinya sahaja. Hal ini jelas menjadi limitasi dalam kajian yang dijalankan kerana tidak dapat menggambarkan sepenuhnya data kesihatan mental keseluruhan kakitangan PSMZA. Pengumpulan data secara kuantitatif juga sebenarnya tidak dapat menjelaskan dengan lebih terperinci kesihatan mental kakitangan di PSMZA dan pengumpulan data secara kualitatif wajar dipertimbangkan untuk

mendapatkan maklumat lebih jelas terhadap kesihatan mental sebenar kakitangan di PSMZA. Jika disemak semula, terdapat beberapa responden yang mendapatkan keputusan penilaian DASS-21 iaitu tahap ringan hingga tahap sangat teruk dan hal ini jelas menunjukkan bahawa masih terdapat responden yang mengalami tahap kesihatan mental yang membimbangkan dan serius. Data ini tidak boleh diabaikan kerana ianya mampu memberi impak terhadap organisasi memandangkan kajian ini tidak lari daripada konteks keutamaan kepentingan kesihatan mental dalam kalangan kakitangan di PSMZA. Tahap stress menunjukkan bahawa 179 responden (89.1%) mempunyai tahap stress yang normal. Seramai 13 orang responden (6.5%) mempunyai tahap stress yang ringan dan seorang responden (0.5%) mengalami tahap stress yang sederhana serta 8 orang responden (4.0%) mempunyai tahap stress yang sangat teruk. Tahap kebimbangan menunjukkan 129 (64.2%) responden mempunyai tahap kebimbangan yang normal manakala seramai 41 (20.4%) orang responden mempunyai tahap kebimbangan yang ringan. Terdapat 23 orang responden (11.4%) mempunyai tahap kebimbangan yang sederhana. Data ini turut menunjukkan seramai 4 orang responden (2.0%) mempunyai tahap kebimbangan yang teruk dan 4 orang responden (2.0%) dikesan mempunyai tahap kebimbangan yang sangat teruk. Tahap kemurungan menunjukkan secara majoriti, seramai 168 orang responden (83.6%) mempunyai tahap kemurungan yang normal. Seramai 21 orang responden (10.4%) mempunyai tahap kemurungan yang ringan manakala 10 orang responden (5.0%) mempunyai tahap kemurungan yang sederhana. Data turut menunjukkan tahap kemurungan yang teruk dan sangat teruk dengan masing-masing melibatkan seorang responden (0.5%). Bagi kakitangan yang mendapat keputusan tahap stress, kebimbangan dan kemurungan yang teruk dan sangat teruk, telah dipanggil untuk menjalani sesi kaunseling dan dimohon untuk menjawab sekali lagi Ujian Psikologi DASS-21. Keputusan yang diperolehi selepas rawatan adalah normal. Manakala bagi kakitangan yang mendapat keputusan tahap stress, kebimbangan dan kemurungan pada tahap ringan dan sederhana, mereka telah terlibat di dalam program "Self Exploration" dengan jempunan penceramah dari Jabatan Kesihatan Negeri Terengganu. Perkongsian yang diberikan adalah bagi meningkatkan ilmu pengetahuan yang berkaitan dan cara mengatasi yang lebih berkesan di dalam menghadapi situasi stress, kebimbangan dan kemurungan.

RUJUKAN

- Aisyah, A. R. (2020, October). *Majikan Perlu Peka Tangani Isu Kesihatan Mental Pekerja*. Berita Harian: <https://www.msn.com/en-my/news/berita/majikan-perlu-peka-tangani-isu-kesihatan-mental-pekerja/ar-BB1a299j>
- Ariffin Hj. Zainal (1985). *Pekerja dan pekerjaan: Pendekatan Psikologi Personel*, Petaling Jaya: Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd
- Azizi, M. Z. F. B. M., & Abdullah, N.-A. (2021). Depression, Anxiety, Stress Ratios and Job Satisfaction in Special Education Schools in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(1), 686-699.
- Azmiah. (2017, December). Adakah Kemurungan Itu Sejenis Penyakit? Apa Definisi Kemurungan? Sweet Mommy Story. Com: <https://sweetmommystory.com/2017/12/15/kemurungan-penyakit-zaman-ini-apa-itu-kemurungan/>

- Brown, D. (2020, January). What to know about anxiety. Medical News Today: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/323454>
- Hazirah, M. N. (2017). Hubungan Antara Kebimbangan Matematik Dengan Motivasi Dan Prestasi Pelajar Pada Subjek Matematik. National Pre University Seminar 2017 (NpreUS2017), 62-70. doi:978-967-2122-11-1
- Huffington, A. (2020, May). Learn About Mental Health. Thrive Global: <https://thriveglobal.com/categories/mental-health-thriving-mind/>
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2016). Masalah Kesihatan Mental di Malaysia.
- Innovative Medicines for Malaysia. (n.d.). Mental Health and Mental Illness. Pharmaceutical Association of Malaysia: <https://www.phama.org.my/index.cfm?&menuid=31>.
- Institute of Mental Health (2020). Transforming the understanding and treatment of mental illnesses. National Institute of Mental Health: <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/depression/>
- Ismail, N. H., Zainuddin, Z., & Zainal, M. R. (2016). Panduan Pengurusan Stres Pekerjaan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka
- Jonathan W. (2020). Hubungan Antara Punca Stress Kerja dan Tahap Kemurungan Dalam Kalangan Penjawat Awam Kumpulan Sokongan Hospital Miri. [Unpublished bachelor's thesis]. Open University Malaysia.
- Minister of Health (2015). National Health and Morbidity Survey 2015. Malaysia: Minister of Health Malaysia. <https://www.moh.gov.my/moh/resources/nhmsreport2015vol2.pdf>
- Mayo Clinic. (n.d.). Teen Depression. Mayo Clinic: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/teen-depression/symptoms-causes/syc-20350985>
- Mirowsky, J., & Ross, C. E. (2003). Social Causes of Psychological Distress. USA: Walter de Gruyter
- National Institute of Health. (2019). Non-communicable diseases, healthcare demand and health literacy. National Health and Morbidity Survey: https://iptk.moh.gov.my/images/technical_report/2020/4_Infographic_Booklet_NHMS_2019_-_English.pdf
- Norliah Lasemang (2017). Kesihatan Fizikal dan Mental. Universiti Malaysia Sabah (UMS).
- Persatuan Psikiatri Malaysia. (2020). Buku Panduan Kesihatan Mental: https://www.myhealthmylife.com.my/sites/default/files/2020-09/Mental_Health_Booklet%28MLY%29.pdf
- NIMH. (2020). Transforming the understanding and treatment of mental illnesses. National Institute of Mental Health: <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/depression/>
- NIOSH. (1999). Stress at Work. Washington: DHHS (NIOSH) Publication
- Nor Akma Abd Shukor, Norashikin Amir, Wildatunnur Irwansyah (2019). Penilaian Hubungan Antara Elemen Kemurungan, Kebimbangan Dan Tekanan Terhadap

- Pencapaian Akademik Pelajar Di Kolej Komuniti Masjid Tanah. *Journal Of Life Long Learning*, Vol. 3, No. 1
- Thye, L. L. (Ogos 05, 2018). Stres punca lebih ramai rakyat Malaysia alami kemurungan. Von Astro Awani ;Berita Gaya Hidup: <http://www.astroawani.com/gaya-hidup/stres-punca-lebih-ramai-rakyatmalaysia-alami-kemurungan-182246> abgerufen
- Ratanasiripong et al., (2016). Depression, Anxiety and Stress among Small and Medium Enterprise Workers in Indonesia, Malaysia, Thailand, and Vietnam. *International Journal Of Occupational Health and Public Health Nursing*, vol.3, no.2, 2016, 13-29 ISSN: 2053-2369 (print version), 2053-2377 (online)
- Rosli Hamid, Muhammad Faizal A. Ghani, Syed Kamaruzaman Syed Ali, Megat Ahmad Kamaludin Megat Daud, Rahma Dewi (2020). Kemurungan, Kebimbangan Dan Tekanan Dalam Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Di Daerah Kota Setar.
- Haliza, A.R., (Disember 01, 2020). Keperluan wujudkan tempat kerja sihat. Artikel Penuh : <https://www.sinarharian.com.my/article/112712/KHAS/Pendapat/Keperluan-wujudkan-tempat-kerja-sihat>
- World Health Organization (2018, Mac). Mental health: strengthening our response. World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-respon>

Tinjauan Tahap Kemahiran Insaniah Dalam Pelaksanaan Pdpdt Di Kolej Komuniti Jeli

Anum Bazilla Binti Md Khairulanwar*, Nurul Sumaiyah Binti Azmail,
Norfazilah Binti Sulaiman

Kolej Komuniti Jeli, Lot PT 2098, Blok C, Bandar Baru Bukit Bunga 17500 Tanah Merah Kelantan

*Corresponding author E-mail: bazilla.anum@gmail.com

Abstrak

Keadaan ekonomi yang tidak menentu, isu pengangguran dan pemberhentian pekerja semasa pandemik Covid-19 memerlukan graduan lebih berdaya saing dalam merebut peluang pekerjaan. Salah satu ciri yang membentuk graduan yang berdaya saing ialah memiliki kemahiran insaniah (*soft skills*) yang tinggi. Namun, penguasaan pelajar terhadap kemahiran insaniah di Kolej Komuniti merupakan cabaran baru apabila Pembelajaran dan Pengajaran Dalam Talian (PdPDT) dilaksanakan. Justeru, kajian bertujuan mengkaji persepsi pelajar terhadap tahap penguasaan kemahiran insaniah semasa sesi PdPDT dilaksanakan. Bagi mendapatkan persepsi pelajar, satu kajian jenis tinjauan diadakan terhadap pelajar-pelajar Kolej Komuniti Jeli pada sesi akademik Disember 2020. Persepsi kemahiran insaniah pelajar dikaji dari aspek pembangunan diri, kemahiran komunikasi, kemahiran mengurus, kemahiran kepimpinan, kemahiran penulisan, etika dan professional. Hasil dapatan menunjukkan kemahiran insaniah pelajar orientasi PdPDT adalah baik. Juga didapati, tiada perbezaan signifikan kemahiran insaniah di antara pelajar orientasi PdPDT dan bersemuka. Namun, kemahiran insaniah pelajar orientasi PdPDT program Sijil Fesyen dan Pakaian adalah lebih baik bagi elemen pembangunan diri dan kemahiran komunikasi berbanding pelajar orientasi bersemuka. Oleh itu, kajian mendapati kaedah pembelajaran secara PdPDT di Kolej Komuniti Jeli mempunyai kesan yang baik terhadap tahap kemahiran insaniah pelajar.

Kata Kunci: Kemahiran Insaniah, Pembelajaran Dalam Talian, Kolej Komuniti

1. PENGENALAN

Kemahiran insaniah (*soft skill*) dikenali dengan pelbagai nama antaranya ialah kemahiran generik, kemahiran manusia *people skill*, kemahiran intrapersonal, kemahiran interpersonal, kemahiran asas, kemahiran bekerja, dan kemahiran utama. Kemahiran insaniah juga tidak mempunyai pengertian yang khusus. Walaubagaimanapun kemahiran insaniah boleh difahami dengan maksud kemahiran yang terdapat dalam diri seseorang individu yang membina hubungan dengan dirinya mahupun dengan orang lain (Marina Maharoff, 2014). Kemahiran insaniah merupakan satu kemahiran penting yang diperlukan oleh graduan selain ilmu pengetahuan dan kemahiran praktikal.

Perubahan berlaku di sektor pekerjaan, di mana majikan lebih tertarik kepada graduan yang memiliki kemahiran insaniah yang tinggi berbanding pencapaian akademik. Kemahiran insaniah seorang pekerja meyumbang kepada kemahiran berfikir secara kritikal, kemahiran kepimpinan, kebolehan bekerja dalam pasukan, kebolehan kerja secara sendiri, kemahiran menguruskan masa, kebolehan melakukan pelbagai kerja dan kemahiran berkomunikasi. Tambahan, graduan yang memiliki kemahiran insaniah yang baik mempunyai peluang pekerjaan yang lebih tinggi (Succi & Canovi 2019). Justeru, dalam menghasilkan graduan yang menepati ciri yang dikehendaki oleh industri pekerjaan, institusi pengajian tinggi perlu menitikberatkan kualiti graduan dengan menghasilkan graduan kemahiran insaniah yang tinggi.

Bagi memastikan setiap program di institusi pengajian tinggi menghasilkan graduan yang berkualiti, Agensi Kelayakan Malaysia telah mengeluarkan garis panduan pengiktirafan program yang mengkehendaki setiap program mematuhi Kerangka Kelayakan Malaysia (MQF). MQF dibentuk bagi menyokong pelan pendidikan negara. Pelan Pendidikan terkini iaitu Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia Pendidikan Tinggi 2015-2025 diselaraskan kepada MQF edisi 2. Elemen kemahiran insaniah di MQF2 berada di dua domain iaitu 1) Kemahiran Kerja Berfungsi (kemahiran interpersonal, kemahiran komunikasi, kemahiran digital, kemahiran numerasi, kemahiran kepimpinan) dan 2) Kemahiran Kendiri dan Keusahawanan (Agensi Kelayakan Malaysia, 2017).

Manakala, di peringkat Kolej Komuniti pelaksanaan kemahiran insaniah adalah berdasarkan tiga kaedah iaitu melalui kurikulum, latihan industri dan aktiviti kokurikulum. Kurikulum Kolej Komuniti dibentuk dengan memastikan hasil pembelajaran setiap program mencapai kesemua domain MQF. Pelaksanaan kursus pengajian am Kolej Komuniti seperti Aplikasi Komputer, Bahasa Inggeris dan Keusahawanan bagi melengkapkan domain MQF. Kursus ini penting dipelajari kerana kebanyakan unsur kemahiran insaniah terkandung di dalamnya, dan ini disokong oleh Mohd Zairulniza Jaludin et al. (2020) yang menyatakan mata pelajaran wajib institusi memberi korelasi positif terhadap kebolehpasaran pelajar.

Pelaksanaan kemahiran insaniah di Kolej Komuniti juga melalui latihan industri. Latihan industri membantu pembangunan kemahiran insaniah dengan memberi suasana kerja yang sebenar. Melalui praktikal kerja ini, pelajar bukan sahaja belajar untuk mengaplikasi ilmu dan kemahiran teknikal, mereka juga mengasah kemahiran insaniah mereka. Latihan industri dikatakan dapat meningkatkan kemahiran komunikasi, kemahiran kerja berpasukan, kemahiran menyelesaikan masalah secara kritis dan kemahiran teknologi maklumat dan komunikasi bagi pelajar (Noor Lela Ahmad & Nor Atikah Majid, 2018)

Selain itu, aktiviti kokurikulum seperti sukan, aktiviti perkhemahan, khidmat masyarakat, aktiviti perwakilan pelajar dan pertandingan-pertandingan juga memupuk kemahiran insaniah pelajar. Aktiviti ini melatih pelajar sifat kepimpinan, pengurusan masa, kemahiran berfikir, kemahiran komunikasi, kemahiran pengurusan dan semangat kerja berpasukan. Penglibatan dalam aktiviti kokurikulum dan program sukarelawan juga meningkatkan aspek kemahiran insaniah pelajar (Saqinah Ab Karim dan Noremy Md Akhir, 2020).

Succi dan Canovi (2019) menyatakan kemahiran insaniah mempunyai hubungan positif dengan kebolehpasaran pelajar. Kebolehpasaran pelajar Kolej Komuniti Malaysia menunjukkan kebolehpasaran graduan yang tinggi iaitu 96.7%. manakala kebolehpasaran pelajar Kolej Komuniti Jeli adalah 100%. Namun pada tahun 2020, terdapat penurunan peratusan kebolehpasaran pelajar Kolej Komuniti Jeli iaitu 91.5%. Kesan pandemik Covid-19 terhadap sektor pekerjaan berkemungkinan menyebabkan kebolehpasaran pelajar Kolej Komuniti Jeli berkurangan. Justeru penting untuk mengetahui tahap penguasaan kemahiran insaniah pelajar agar graduan mampu berdaya saing merebut peluang pekerjaan.

Secara umumnya, Kolej Komuniti Jeli merupakan institusi TVET yang mana 80% pembelajarannya adalah secara praktikal. Kesukaran pembelajaran dan penilaian bagi kerja-kerja praktikal secara PdPDT akibat pandemik Covid 19, membuatkan kelas praktikal menjadi keutamaan pengajaran semasa tempoh pengajaran bersemuka dibenarkan. Bagi melaksanakan sesi pembelajaran secara bersemuka dengan penjarakkan sosial dibuat, saiz kelas telah dikecilkan dengan menambahkan jumlah kelas. Hal ini menyebabkan jumlah kelas

bertambah dari 10 buah kelas menjadi 15 buah kelas. Pertambahan kelas ini menyebabkan ruang pembelajaran teori seperti bilik-bilik kuliah ditukar kepada bengkel praktikal. Kekangan ruang menyebabkan kelas pengajian am telah dibuat secara PdPDT sepenuhnya.

Tambahan pula, penganjuran aktiviti pelajar juga telah dihadkan bagi memberi laluan kepada pembelajaran secara praktikal dan juga bagi mengelakkan risiko jangkitan Covid-19. Data dari Unit Pembangunan Pelajar Kolej Komuniti Jeli menunjukkan penurunan penganjuran program. Pada tahun 2020, terdapat hanya 8 buah program berbanding 23 program yang dianjurkan pada tahun sebelumnya. Norshafiza Zakaria et al. (2015) menyatakan aktiviti kokurikulum atau aktiviti pelajar mempunyai pengaruh yang positif dengan pembentukan sahsiah pelajar. Keberkesanan norma baru pembelajaran dan pelaksanaan kokurikulum secara PdPDT ini adalah signifikan untuk dikaji bagi memastikan kualiti pelajar dari aspek kemahiran insaniah tidak terjejas.

2. METADODOLOGI KAJIAN

Kajian melibatkan pelajar Kolej Komuniti Jeli pada sesi pengajian semasa Disember 2020 dengan populasi seramai 250 orang pelajar. Saiz sampel berdasarkan jadual Krejcie & Morgan seramai 148 orang. Persampelan adalah secara persampelan berlapis. Pelajar-pelajar terdiri daripada pelajar semester 1 sehingga semester 4, dan terdiri daripada dua program yang terdapat di Kolej Komuniti Jeli. Pelajar semester 1 sehingga 3, merupakan pelajar orientasi PdPT. Manakala pelajar semester 4 merupakan pelajar orientasi bersemuka.

Instrumen kajian menggunakan borang soal selidik yang diubahsuai dari soal selidik kajian Isdawati, Abdul Razaq & Mohd Mahzan (2017). Terdapat dua bahagian soal selidik iaitu Bahagian 1 mengandungi soalan-soalan demografi responden. Demografi responden terdiri jantina, nama program, dan semester pengajian responden. Manakala Bahagian 2 soal selidik mengandungi persepsi penguasaan kemahiran insaniah pelajar. Terdapat enam elemen (A-F) kemahiran insaniah (rujuk Lampiran: Jadual 1) yang diukur menggunakan skala likert. Petunjuk skala likert yang digunakan ialah Skala 1- Sangat tidak setuju, Skala 2- tidak setuju, Skala 3- Tidak pasti, Skala 4- Setuju, dan Skala 5- Sangat setuju

Analisis Kajian

Analisis menggunakan aplikasi *Statistical Packages for The Social Science (SPSS* Versi 17.0). Dapatan statistik min skala likert ditafsir menggunakan interpretasi skor min seperti di Lampiran; Jadual 2.

Demografi responden

Jadual 3 menunjukkan demografi responden. Responden adalah seramai 175 orang. Analisis deskriptif menunjukkan majoriti responden ialah pelajar perempuan 92.6%, manakala pelajar lelaki hanya 7.4%. Bagi program pengajian, kebanyakan responden merupakan pelajar Sijil Pastri iaitu 66.3%, manakala Sijil Fesyen dan Pakaian ialah 33.7%. Semester pengajian pelajar pula menunjukkan pelajar yang datang dari semester 1 (16%), semester 2 (38.9%), semester 3 (17.7%) dan semester 4 (27.4%).

Persoalan 1: Adakah kemahiran insaniah pelajar orientasi Pembelajaran dan Pengajaran Dalam Talian (PdPDT) di tahap baik?

Hasil dapatan menunjukkan perspektif pelajar orientasi PdPDT mengenai kemahiran insaniah mereka adalah seperti di Lampiran: Jadual 4. Tahap kemahiran insaniah keseluruhan pelajar PdPT menunjukkan kemahiran etika dan professional menunjukkan skor min tertinggi iaitu 4.26, diikuti dengan pembangunan diri (4.25), kemahiran mengurus (4.23), kemahiran komunikasi (4.20), kemahiran penulisan (4.09) dan kemahiran kepimpinan (4.07). Min keseluruhan pelajar PdPDT pula adalah 4.20. Manakala, bagi tahap kemahiran insaniah pelajar bersemuka adalah seperti Jadual 5 dengan min sebanyak 4.11. Merujuk interpretasi data di Jadual 2, dapatan ini menunjukkan tahap kemahiran insaniah pelajar PdPDT dan bersemuka adalah baik.

Persoalan 2: Adakah terdapat perbezaan tahap kemahiran insaniah antara pelajar PdPDT dengan pelajar orientasi pembelajaran bersemuka?

Perbezaan tahap kemahiran insaniah pelajar antara pelajar orientasi PdPDT dan pembelajaran secara bersemuka di Kolej Komuniti Jeli adalah seperti Jadual 6a, Jadual 6b dan Jadual 6c. Keputusan analisis Ujian Mann-Whitney U menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap kemahiran insaniah antara keseluruhan pelajar orientasi PdPDT dengan bersemuka di mana $p > 0.05$. Bagi program Sijil Pastris juga tiada perbezaan signifikan tahap kemahiran insaniah pelajar orientasi PdPDT dan bersemuka ($p > 0.05$). Namun, bagi program Sijil Fesyen dan Pakaian terdapat perbezaan yang signifikan bagi elemen pembangunan diri ($p = 0.049$) dan kemahiran komunikasi ($p = 0.023$). Melalui analisis data, *mean rank* menunjukkan pelajar orientasi PdPDT lebih baik dari segi pembangunan diri dan kemahiran komunikasi berbanding pelajar orientasi pdp bersemuka.

3. PERBINCANGAN

Perbincangan membincangkan faktor yang mempengaruhi perkembangan kemahiran insaniah pelajar semasa PdPDT. Keberkesanan ini disebabkan oleh kesediaan pelajar dengan memberi penglibatan yang aktif semasa PdPDT. Kesediaan pelajar dan motivasi mempunyai hubungan yang positif terhadap PdPDT (Aida Zuraina Mir Ahmad Talaat & Abdul Aziz Ishak, 2020). Selain kesediaan pelajar, keberkesanan pembelajaran terutamanya semasa PdPDT menggalakkan penglibatan pelajar yang aktif. Hal ini disokong oleh Roslina Mohd Noor et al. (2020) yang menyatakan kesediaan pensyarah Kolej Komuniti Jeli adalah baik. Penglibatan aktif pelajar boleh disokong oleh beberapa strategi pengajaran antaranya mewujudkan komuniti pembelajaran, menjelaskan hasil pembelajaran kepada pelajar, penggunaan *online tools* yang dapat meningkatkan interaksi pelajar, menggalakan pertukaran idea antara pelajar, memberi maklumbalas yang cepat dan mewujudkan suasana pembelajaran berasaskan pelajar (Khan et al, 2017).

Bagi elemen kemahiran insaniah yang pertama iaitu pembangunan diri, ia adalah di tahap yang baik bagi pelajar PdPDT. Pembangunan diri berlaku apabila terdapat peningkatan dari segi nilai diri, motivasi diri, emosi, kerohanian dan penghargaan diri. Bagi pelajar PdPDT Sijil Fesyen dan Pakaian menunjukkan pembangunan diri yang lebih baik berbanding pelajar orientasi bersemuka. Dapatan ini menunjukkan pelajar tersebut menerima PdPDT dengan positif dan menggunakan pendekatan PdPDT dalam membangunkan diri mereka.

Bagi aspek kemahiran komunikasi, komunikasi antara pelajar Kolej Komuniti Jeli semasa PdPDT adalah baik. Hal ini kerana, PdPDT mewujudkan jaringan perhubungan berbentuk

internet yang sifat, aplikasi pesanan teks, komunikasi melalui media sosial dan melalui *online channel* yang lebih kecil (Suryaning, 2021). PdPDT juga meningkatkan interaksi pelajar dengan pensyarah, dan tidak hanya tertakluk kepada perjumpaan di dalam kelas semata-mata. Maklumbalas terhadap tugas dan penilaian juga meningkat dengan sokongan fungsi automasi penilaian dalam talian seperti *Google form, Kahoot, Proktor* dan lain-lain. Selain itu, peratus peningkatan kemahiran komunikasi ini juga disokong oleh pelajar yang mempunyai ciri introvert. Pelajar introvert menyukai PdPDT, introvert merasakan PdPDT lebih selamat, justeru menunjukkan peningkatan komunikasi (Chew & Ng, 2021).

Pengurusan diri pelajar semasa PdPDT juga baik. Dapatan ini adalah selari dengan kajian Norwahida et al.(2021) yang menyatakan pelajar menerima baik penggunaan kemudahan dalam talian untuk menyokong aktiviti pembelajaran kerana bersifat fleksibel dan sendiri. Ia menggalakkan pelajar meneroka, mencipta, berhubung dan berkongsi pengetahuan. Pembelajaran ini adalah bersesuaian dengan pelajar generasi millennial dan generasi selepasnya. Kebanyakan pelajar Kolej Komuniti merupakan Generasi Z yang lahir pada 1995-2010. Pelajar dari Generasi Z lebih menyukai PdPDT kerana lebih berfokuskan pelajar, cepat mendapatkan maklumat dan tidak membosankan (Purnomo et al., 2016). Pengurusan diri melalui pengurusan masa juga dipupuk melalui PdPDT (Roper,2017).

Bagi aspek kemahiran penulisan pelajar PdPDT Kolej Komuniti Jeli juga adalah baik. PdPDT mendekatkan pelajar dengan teknologi internet, yakni menjadikan pelajar celik digital. Rujukan terhadap bentuk penulisan menjadi banyak, mudah didapati, dan menjimatkan masa pencarian di internet (Kirin et al,2021). Selain itu, kemahiran penulisan juga disokong oleh aplikasi penulisan di internet seperti *Translate, Eportfolio, Grammarly, dan sebagainya*. Kajian oleh Fateem Akbari dan Erfani (2018) terhadap penggunaan *Wiki dan Eportfolio* kepada pelajar menunjukkan peningkatan kemahiran penulisan yang signifikan berbanding kaedah penulisan konvensional. Penggunaan aplikasi penulisan di internet menggalakkan penilaian rakan dan mewujudkan penilaian metakognitif pelajar. Selain itu, penulisan di media sosial membantu penulisan pelajar secara tidak formal. Dengan membantu pelajar mengolah isi, menyusun ayat, dan mempelajari penulisan yang menarik. Kemahiran penulisan media sosial dipandang berat oleh majikan masa kini. Scott et al. (2014) mengatakan pandangan majikan mengenai kemahiran menulis di media sosial memberikan gambaran graduan seorang yang bijak, kompeten dan mempunyai kebolehpasaran.

Persepsi pelajar Kolej Komuniti Jeli mengenai tahap kemahiran kepimpinan adalah baik semasa PdPDT dengan penerapan teknik pembelajaran berpasukan. Dapatan ini adalah sama dengan Bahçelerli et al (2017) yang menyatakan pelajar berjaya memupuk kemahiran kepimpinan semasa PdPDT. Kemahiran kepimpinan pelajar dilatih melalui tugas berkumpulan yang mengandungi unsur pengurusan tugas, kerjasama kumpulan, penyelesaian masalah dan sifat bertanggungjawab. Namun dapatan menunjukkan elemen kepimpinan pelajar adalah rendah berbanding elemen lain dan ia berkemungkinan peluang menjadi ketua tidak dirasai oleh semua pelajar. Bagi penambahbaikan, penggiliran ketua boleh dibuat untuk melatih lebih ramai pelajar sifat kepimpinan.

4. LIMITASI DAN CADANGAN

Limitasi kajian adalah dapatan kajian berdasarkan persepsi pelajar. Terdapat kemungkinan persepsi pelajar ini berbeza antara standard kemahiran insaniah yang diingini oleh institusi. Juga mungkin berbeza daripada pandangan majikan. Oleh itu, kajian mencadangkan penyelidikan lebih lanjut dibuat dengan mengambil kira pandangan majikan dan pensyarah berkenaan tahap penguasaan kemahiran insaniah pelajar orientasi PdPDT ini.

5. KESIMPULAN

Hasil dapatan menunjukkan tahap kemahiran insaniah pelajar PdPDT adalah baik. Elemen kemahiran insaniah seperti pembangunan diri, komunikasi, mengurus, kepimpinan, menulis, etika dan professional menunjukkan tahap yang tinggi. Kajian juga menunjukkan kemahiran insaniah pelajar PdPDT berbanding pelajar bersemuka. Namun, perbezaan tahap kemahiran antara dua kumpulan itu adalah tidak signifikan.

Ketika pandemik Covid-19 melanda, alternatif pembelajaran adalah secara dalam talian. Oleh kerana tiada pilihan pembelajaran lain selain PdPDT, pelajar telah menyesuaikan diri dengan kaedah pembelajaran baru ini. Gaya pembelajaran secara PdPDT lebih fleksibel, mempercepatkan pencarian ilmu dan lebih berpusatkan pelajar. Gaya pembelajaran ini adalah sesuai dengan pelajar yang tergolong dalam Generasi Z. Generasi Z yang peka terhadap teknologi dan komunikasi internet telah memberi kelebihan kepada mereka beradaptasi.

Selain itu, pensyarah juga memainkan peranan dalam memastikan pengajaran dan pembelajaran berjalan lancar. Pengajaran PdPDT mengalami perubahan yang cepat dan memerlukan pensyarah untuk segera menguasai pengajaran. Dengan mengamalkan teknik pengajaran berkesan seperti pembelajaran berasaskan kumpulan, teknik pembelajaran berasaskan masalah dan teknik pembelajaran berpusatkan murid bagi memberi keberkesanan pembelajaran. PdPDT menjadikan pensyarah berperanan sebagai fasilitator untuk mendorong dan menggalakkan pembangunan kemahiran insaniah pelajar melalui pembelajaran sendiri.

Bagi menjamin kualiti pelajar yang baik, adalah diharapkan kajian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengetahui persepsi majikan terhadap kemahiran insaniah yang diperlukan oleh sektor pekerjaan semasa era Pendemik Covid-19. Juga, keberkesanan pembelajaran PdPDT ini disokong oleh data kebolehpasaran. Hasil kajian yang komprehensif ini nanti dapat memastikan kualiti graduan adalah selaras dengan keperluan sektor pekerjaan sekaligus meningkatkan kebolehpasaran graduan.

RUJUKAN

Abdul Aziz Ishak & Aida Zuraina Ahmad Talaat (2020). Pembelajaran atas talian: Tinjauan terhadap kesediaan dan motivasi dalam kalangan pelajar Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(4), 68-82

- Agensi Kelayakan Malaysia (2017) Malaysian Qualifications Framework (MQF) Version 2.0.
- Aida Zuraina Mir Ahmad Talaat & Abdul Aziz Ishak. (2020) Pembentukan kemahiran insaniah menerusi program pembelajaran berintegrasikan kerja. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2 (4) : 83-97
- Fateem Akbari & Shiva Syed Erfani (2018) The effect of Wiki and E-portfolio on writing skill of Iranian Intermediate EFL Learners. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature* 7(3):170-180
- Kirin, A., Ahmad Sharifuddin, Mohd Hisyam Abdul Rahim, Shakila Ahmad, Sharifah Khadijah, & Abdullah Sulaiman. (2021). Impak pengajaran dan pembelajaran secara online: Kajian Kes Terhadap Pelajar Sekolah Rendah, Menengah dan Universiti Semasa Pandemik Covid-19. *Advances in Humanities and Contemporary Studies*, 2(1), 127-136.
- Bahçelerli, N., Saner, T., Altınay, Z., Ossiannilsson, E. and Altınay, F.(2017) The Impact of Online Learning Context in Fostering Open Leadership Skill. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education 2017*(1): 736-741
- Chew, S. Y. & Ng, L. L. (2021) The influence of personality and language proficiency on ESL learners's word contribution in face-to-face and synchronous online forum. *Journal of Nusantara Studies* 2021, Vol 6(1) 199-221
- Scott, G. G., Sinclair, J., Short, E., & Bruce G. (2014) It's not what you say, it's how you say it: Language use on Facebook impacts employability but not attractiveness. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 17(8) 562-566
- Khan, A., Egbue, O. Palkie, B. & Madden, J. (2017). Active learning: Engaging students to maximize learning in an online course *The Electronic Journal of e-Learning* 15(2): 107-115
- Marina Maharof. 2014. Penerapan kemahiran insaniah dalam kursus wajib Institut Pendidikan Guru di Malaysia. [Dissertasi Doctorat]. Universiti Putra Malaysia.
- Mohd Zairulniza Jaludin, Zakina Izienty Zainal & Samsur Nongkar (2020) Pengalaman semasa mengikuti pengajian di Institusi TVET: Implikasi terhadap kebolehpasaran graduan bekerja di Kolej Komuniti Sandakan. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(1) :153-166
- Noor Lela Ahmad & Nor Atikah Majid. (2018). Program praktikum sebagai medium pengukuhan Kemahiran Insaniah dalam kalangan guru pelatih. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 43(2): 1727
- Norshafiza Zakaria, Zurina Kamarulzaman & Suharyati Sulaiman. (2015) Hubungan penglibatan kokurikulum terhadap sahsiah diri pelajar. *Prosiding Seminar Penyelidikan Kolej Komuniti Wilayah Sarawak* 2015 :103-112
- Purnomo, A., Ratnawati, N., & Aristin, N.F. (2017). Pengembangan pembelajaran blended learning pada generasi Z. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 1(1): 70-76.

- Roper, A.R. (2007). How students develop online learning skills. *Educause Quarterly* No 1 2007 :6263
- Roslina Mohd Noor, Rodiah Ismail & Nurul Hasni Mohamad Apandi. (2020). Cabaran dan tahap kesediaan pensyarah di Kolej Komuniti Jeli untuk menjalankan pengajaran dan pembelajaran dalam talian (pdpdt) semasa pandemic Covid-19. *e-Prosiding Kertas Penyelidikan – The 1st Conference of Research, --Innovation & Community 2020* .107-116.
- Succi, C., & Canovi, M. (2019). Soft skills to enhance graduate employability: comparing students and employers' perceptions. *Studies in Higher Education*, 1-14.
- Suryaning. V (2021). Strengthening student engagement: How student hone their soft skill along online learning during Covid-19 pandemic?. *Jurnal Manajemen Bisnis* .Volume 18 (1): 2021

LAMPIRAN

Jadual1 : Bilangan item soalan yang terdapat dalam bahagian dua soal selidik

Sub-bahagian	Elemen Kemahiran Insaniah	Bilangan item
A	Pembangunan Diri	7
B	Kemahiran komunikasi	6
C	Kemahiran mengurus	5
D	Kemahiran kepimpinan	6
E	Kemahiran menulis	4
F	Kemahiran etika dan professional	4

Jadual 2: Intepretasi skor min

Skor Min	Interpretasi
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

Jadual 3 : Demografi responden

Demografi		Kekerapan	Peratus
Jantina	Lelaki	13	7.4%
	Perempuan	162	92.6%
Program Pengajian	Sijil Fesyen dan Pakaian	59	66.3%
	Sijil Pastri	116	33.7%
Semester pengajian	Semester 1	28	16.0%
	Semester 2	68	38.9%
	Semester 3	31	17.7%
	Semester 4	48	27.4%

Jadual 4 : Tahap kemahiran insaniah keseluruhan pelajar orientasi PdPDT mengikut elemen

Elemen Kemahiran Insaniah	N	Min	Sisihan piawai
Kemahiran insaniah 1 : Pembangunan Diri (<i>Personal development</i>)	127	4.26	0.6045
Kemahiran insaniah 2 : Kemahiran komunikasi (<i>Communication skill</i>)	127	4.24	0.6210
Kemahiran insaniah 3 : Kemahiran mengurus (<i>Management skill</i>)	127	4.24	0.7137
Kemahiran insaniah 4 : Kemahiran kepimpinan (<i>Leadership skill</i>)	127	4.10	0.6696
Kemahiran insaniah 5 : Kemahiran penulisan (<i>Writing skill</i>)	127	4.08	0.6571
Kemahiran insaniah 6 : Kemahiran etika dan professional (<i>Profesional ehtic skill</i>)	127	4.27	0.6697
Purata Kemahiran Insaniah (Kesemua Pelajar PDPT)	127	4.20	0.574

Jadual 5: Tahap kemahiram insaniah pelajar orientasi bersemuka mengikut elemen

Elemen Kemahiran Insaniah	N	Min	Sisihan piawai

Kemahiran insaniah 1 : Pembangunan Diri (<i>Personal development</i>)	48	4.15	0.4589
Kemahiran insaniah 2 : Kemahiran komunikasi (<i>Communication skill</i>)	48	4.09	0.4524
Kemahiran insaniah 3 : Kemahiran mengurus (<i>Management skill</i>)	48	4.21	0.5306
Kemahiran insaniah 4 : Kemahiran kepimpinan (<i>Leadership skill</i>)	48	3.95	0.6611
Kemahiran insaniah 5 : Kemahiran penulisan (<i>Writing skill</i>)	48	4.08	0.5351
Kemahiran insaniah 6 : Kemahiran etika dan professional (<i>Profesional ethic skill</i>)	48	4.19	0.5592
Purata Kemahiran Insaniah Pelajar Orientasi Bersemuka	48	4.11	0.4974

Jadual 6a : Perbezaan tahap kemahiran insaniah antara pelajar orientasi PdPDT dan orientasi bersemuka secara keseluruhan pelajar Kolej Komuniti Jeli

Kemahiran insaniah	Orientasi pembelajaran	N	Mean Rank	Z	Nilai signifikan, p
Kemahiran insaniah 1 : Pembangunan Diri	PdPDT	127	91.26	-1.39	0.16
	Bersemuka	48	79.39		
Kemahiran insaniah 2 : Kemahiran komunikasi	PdPDT	127	92.47	-1.92	0.06
	Bersemuka	48	76.17		
Kemahiran insaniah 3 : Kemahiran mengurus	PdPDT	127	88.98	-0.42	0.67
	Bersemuka	48	85.41		
Kemahiran insaniah 4 : Kemahiran kepimpinan	PdPDT	127	91.55	-1.52	0.13
	Bersemuka	48	78.60		
Kemahiran insaniah 5 : Kemahiran menulis	PdPDT	127	88.61	-0.26	0.79
	Bersemuka	48	86.38		
Kemahiran insaniah 6 : Kemahiran etika dan professional	PdPDT	127	90.43	-1.05	0.30
	Bersemuka	48	81.56		

Jadual 6b: Perbezaan tahap kemahiran insaniah antara pelajar orientasi PdPDT dan orientasi bersemuka bagi Program Sijil Fesyen dan Pakaian Kolej Komuniti Jeli

Kemahiran insaniah	Oreintasi pembelajaran	N	Mean Rank	Z	Nilai signifikan, p (2-tailed)
Kemahiran insaniah 1 : Pembangunan Diri	PdPDT	44	32.55	-1.97	0.049
	Bersemuka	15	22.53		
Kemahiran insaniah 2 : Kemahiran komunikasi	PdPDT	44	32.93	-2.28	0.023
	Bersemuka	15	21.40		
Kemahiran insaniah 3 : Kemahiran mengurus	PdPDT	44	29.17	-.64	0.520
	Bersemuka	15	32.43		
Kemahiran insaniah 4 : Kemahiran kepimpinan	PdPDT	44	30.90	-.69	0.489
	Bersemuka	15	27.37		
Kemahiran insaniah 5 : Kemahiran menulis	PdPDT	44	32.05	-1.60	0.109
	Bersemuka	15	24.00		
Kemahiran insaniah 6 : Kemahiran etika dan profesional	PdPDT	44	30.88	-.68	0.497
	Bersemuka	15	27.43		

Jadual 6c: Perbezaan tahap kemahiran insaniah antara pelajar orientasi PdPDT dan orientasi bersemuka bagi Program Sijil Pastri Kolej Komuniti Jeli

Kemahiran insaniah	Oreintasi pembelajaran	N	Mean Rank	Z	Nilai signifikan, p (2-tailed)
Kemahiran insaniah 1 : Pembangunan Diri	PdPDT	83	59.41	-.465	.642
	Bersemuka	33	56.21		
Kemahiran insaniah 2 :	Kemahiran PdPDT	44	60.27	-.906	.365

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

komunikasi			Bersemuka	15	54.05		
Kemahiran insaniah 3 : mengurus	Kemahiran	PdPDT		44	60.20	-.877	.380
			Bersemuka	15	54.23		
Kemahiran insaniah 4 : Kemahiran kepimpinan		PdPDT		44	61.24	-1.401	.161
			Bersemuka	15	51.61		
Kemahiran insaniah 5 : Kemahiran menulis		PdPDT		44	57.58	-.473	.636
			Bersemuka	15	60.82		
Kemahiran insaniah 6 : Kemahiran etika dan professional		PdPDT		44	60.22	-.884	.377
			Bersemuka	15	54.18		

Tahap Penerimaan Pelajar Terhadap PdPDT Menggunakan Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi Kursus *Electrical Engineering Mathematics*

Muhammad Amirul bin Abdullah*, Turina binti Tumeran

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Politeknik Mersing, Jalan Nitar, 86800 Mersing, Johor

*Corresponding Author: muhammadamirul08@gmail.com

Abstrak

Pandemik COVID-19 yang melanda seluruh pelusuk dunia telah mengakibatkan pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian (PdPDT) dipergiat. Pelbagai faktor perlu dipertimbangkan dalam memastikan PdPDT dilaksanakan dengan lancar. Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap penerimaan pelajar terhadap PdPDT menggunakan aplikasi Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi kursus *Electrical Engineering Mathematics* di Politeknik Mersing. Pendekatan yang digunakan dalam kajian ini ialah secara kuantitatif. Sementara itu, rekabentuk kajian adalah berbentuk tinjauan hirisan rentas. 89 sampel telah dipilih sebagai responden kajian. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik yang terdiri daripada 23 item berskala likert 5-mata. Dapatan kajian dianalisis dengan menggunakan perisian IBM SPSS *Statistics* bagi mendapatkan nilai frekuensi, peratusan, skor min, dan sisihan piawai. Kajian ini mendapati tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan PdPDT menggunakan platform atau aplikasi Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi kursus *Electrical Engineering Mathematics* bagi Sesi Jun 2020 di Politeknik Mersing berada pada tahap yang baik. Kajian lanjutan yang berpotensi untuk dikaji ialah mengenalpasti perbezaan tahap penerimaan PdPDT dalam kalangan pelajar berdasarkan faktor lokasi tempat kediaman pelajar serta faktor sosio-ekonomi dan kesan PdPDT terhadap pencapaian akademik pelajar.

Kata kunci: PdPDT, Google Meet, Telegram, YouTube, PdPDT *synchronous*, PdPDT *asynchronous*

1. PENGENALAN

Dunia telah dikejutkan dengan serangan sejenis wabak yang dikenali sebagai Novel Coronavirus (2019-nCoV) atau COVID-19. Malaysia tidak terkecuali daripada terkena wabak yang diisytiharkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) sebagai pandemik, yang mana penularannya adalah teruk dan sangat membimbangkan (Agensi, 2020). Situasi ini memberikan implikasi yang sangat besar kepada pelbagai sektor termasuklah sektor pendidikan di negara ini (Abdul Aziz et al., 2020). Pelbagai langkah kawalan telah diperkenalkan oleh pihak kerajaan bagi mengelakkan wabak ini daripada terus mengancam kesihatan serta nyawa rakyat (Mohd Anwar, 2020).

Sejajar itu, aktiviti pembelajaran dan pengajaran (PdP) di institusi-institusi pendidikan tidak dibenarkan beroperasi secara bersemuka tetapi digantikan dengan kaedah secara dalam talian. Hal ini memerlukan satu perubahan yang sangat drastik kepada semua warga pendidik dan juga pelajar, di mana pelbagai keperluan yang perlu dipenuhi bagi memastikan aktiviti PdP dapat dilaksanakan dengan jaya secara dalam talian (Rashid et al., 2020). Pelbagai platform telah digunakan dalam PdP seperti WhatsApp, Telegram, YouTube, Google Classroom, Google Meet, dan pelbagai portal pembelajaran dalam talian.

Politeknik dan Kolej Komuniti turut mengambil langkah drastik bagi mendepani isu ini. Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) telah mengedarkan Garis

Panduan Pengurusan Pengoperasian Institusi Semasa dan Pasca Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) Wabak COVID-19 bagi Politeknik dan Kolej Komuniti pada 29 Jun 2020. Garis panduan tersebut telah memperincikan keseluruhan operasi di institusi berkenaan. Institusi dikehendaki untuk memastikan pelaksanaan semua kursus Pembelajaran Dan Pengajaran Dalam Talian (PdPDT) adalah berdasarkan pencapaian Hasil Pembelajaran yang ditetapkan oleh Dokumen Kurikulum JPPKK yang berkuatkuasa dan juga merujuk kepada dokumen Perancangan Pembelajaran dan Pengajaran (PPdP) (Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti [JPPKK], 2020).

Pensyarah diberi fleksibiliti dari segi pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran menerusi kombinasi pendekatan *synchronous* dan *asynchronous* untuk setiap sesi yang dijalankan. Terdapat 3 pilihan yang diberikan iaitu i) 100% PdPDT secara *synchronous*, atau; ii. 100% PdPDT secara *asynchronous*, atau; iii. Kombinasi kedua-dua pendekatan mengikut kesesuaian. Sementara itu, turut disenaraikan aplikasi PdPDT yang boleh digunapakai bagi memastikan PdPDT berjalan lancar termasuklah aplikasi Google Meet, Zoom, Microsoft Teams, Cisco Webex, YouTube, Vimeo, TVET Generation, Google Forms, Telegram, WhatsApp dan lain-lain (JPPKK, 2020).

JPPKK (2020) menyarankan agar penasihat akademik dan pensyarah kursus melakukan tinjauan terhadap penggunaan teknologi PdPDT dalam kalangan pelajar. Bagi mengenalpasti tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan PdPDT, satu kajian perlu dijalankan secara saintifik. Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan tahap penerimaan pelajar terhadap PdPDT menggunakan aplikasi Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi kursus *Electrical Engineering Mathematics* di Politeknik Mersing. Objektif kajian memfokuskan enam dimensi iaitu i) Penerimaan pelajar terhadap pembelajaran secara dalam talian; ii) Status pemilikan telefon pintar dalam kalangan pelajar; iii) Fasiliti ICT dan capaian internet pelajar; iv) Impak penggunaan Google Meet, Telegram dan YouTube terhadap persediaan pembelajaran; v) Penerimaan pembelajaran secara dalam talian berbanding secara konvensional; dan vi) Impak pembelajaran secara dalam talian.

1.1 Kajian Literatur

Pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian (PdPDT) merupakan satu kaedah yang menjadi tumpuan penyelidikan pendidikan selama lebih dari dua dekad (Singh & Thurman, 2019). PdPDT secara definisinya merujuk kepada penyampaian kandungan kursus pembelajaran melalui teknologi maklumat dan komunikasi elektronik (ICT) (Cassibba et al., 2021; Weis, 2021). PdPDT menjadi satu kaedah pendidikan yang sangat menarik. Hal ini kerana PdPDT melibatkan penggunaan alat berasaskan web yang dapat mengurangkan kos perkongsian 'big data', mengurangkan halangan komunikasi dan jarak geografi, meningkatkan mobiliti akademik di pendidikan tinggi, menyediakan akses yang lebih baik kepada orang kurang upaya (OKU) ke peringkat pengajian tinggi, dan membolehkan institusi yang lebih kecil mendapat perhatian antarabangsa melalui program pengajian dalam talian (Weis, 2021).

Pada era pandemik COVID-19 ini, pelbagai negara perlu mengadaptasi situasi baharu termasuklah dalam sektor pendidikan (Octaberlina & Muslimin, 2020). Dalam PdPDT, peranan pengajar beralih lebih kepada peranan fasilitator (Woldeab et al., 2020). Cassibba et

al. (2021) dalam kajian mereka terhadap pensyarah-pensyarah yang mengajar kursus Matematik di universiti, masalah utama yang dikenalpasti ialah penyesuaian cara pengajaran ke persekitaran PdPDT baharu ketika mengajar matematik, kerana melibatkan penggunaan simbol dan formula yang kerap. Masalah yang dihadapi oleh para pensyarah tersebut perlu diatasi dengan segera. Setiap pensyarah mesti bersifat dinamik dalam menyesuaikan diri dalam persekitaran PdPDT.

Khalid (2020) dalam kajiannya mendapati para pelajar Institut Pendidikan Tinggi (IPT) menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap pelaksanaan PdPDT. Pembelajaran berpusatkan pelajar adalah kunci utama kepuasan pelajar (Weis, 2021). Penggabungan pelbagai jenis arahan seperti penggunaan bahan berasaskan web menjadikan kuliah lebih menggemblirakan dan menarik perhatian pelajar. Penerimaan pelajar terhadap PdPDT menjadi asas penting kepada kejayaan PdPDT itu sendiri kerana kaedah pelaksanaannya adalah berbeza dengan PdP konvensional (Alzabut, 2017). PdPDT menuntut para pelajar untuk mengadaptasikan PdP secara konvensional kepada PdPDT. Proses adaptasi ini memerlukan pelajar untuk mempunyai strategi daya tindak yang bersesuaian agar dapat mendepani tekanan akademik yang berlaku (Abdul Aziz et al., 2020). Kekangan utama ketidakselesaan pelajar untuk belajar secara PdPDT adalah kerana kurang pendedahan terhadap PdPDT dan tidak bersedia untuk belajar secara PdPDT (Syed Lamsah, 2017).

Sementara itu, pelbagai platform serta aplikasi digunakan dalam pelaksanaan PdPDT. Antaranya ialah *learning management systems* (LMS) seperti Moodle (Octaberlina & Muslimin, 2020), CIDOS, Google Meet, Zoom, Microsoft Teams, Cisco WebEx, WhatsApp, Telegram, Google Classroom, YouTube, Vimeo, TED Talks, Khan Academy, TVET Generation, dan banyak lagi (Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, 2020). Dengan adanya pilihan platform atau aplikasi PdPDT, para pengajar boleh menyesuaikannya dengan keperluan pembelajaran yang ingin disampaikan kepada para pelajar.

Kajian ini memfokuskan kepada menggunakan Google Meet, Telegram, dan YouTube. Kajian lepas mendapati mendapati Google Meet sangat mudah digunakan (Fuady et al., 2021), penggunaan YouTube pula dapat meningkatkan motivasi pelajar serta meningkatkan kefahaman pelajar (Shalihah, 2021). Video di YouTube banyak dijadikan rujukan menjelang peperiksaan (Walsh et al., 2019). Dalam kajian Simanjuntak et al. (2021), pelaksanaan PdP kursus Bahasa Inggeris menunjukkan YouTube adalah medium pembelajaran yang menarik, berkesan, relevan dengan kandungan kursus, di samping dapat memotivasikan pelajar. Sementara itu, Iqbal et al. (2020) pula menyatakan bahawa Telegram merupakan platform pembelajaran dalam talian yang berkesan. Prestasi kumpulan pelajar yang belajar berbantuan aplikasi Telegram lebih baik berbanding kaedah konvensional (Suryati & Adnyana, 2020).

Impak dan masa depan PdPDT adalah sangat signifikan dengan syarat kursus yang terlibat dengan PdPDT mesti dirancang dengan baik, bersifat relevan untuk masa depan pelajar, sistem sokongan institusi yang kuat, dan kesediaan untuk mempelajari pendekatan PdP serta penggunaan alat baharu dalam PdPDT (Woldeab et al., 2020). Sebahagian besar pelajar bersetuju PdPDT membantu mereka untuk lebih memahami hasil pembelajaran, meningkatkan imej institusi pendidikan, meningkatkan daya saing dan meningkatkan kebolehpasaran graduan (Syed Lamsah, 2017). Namun demikian, beberapa isu utama PdPDT perlu diberi perhatian oleh para pengajar, institusi pendidikan dan penggubal dasar. Isu-isu

yang berlegar dalam persekitaran PdPDT ialah berkaitan capaian internet, peralatan, fasiliti, pemilikan gajet dalam kalangan pelajar (Ates-Cobanoglu & Cobanoglu, 2021; Khalid, 2020; Naidoo, 2020; Ndungo, 2021; Syed Lamsah, 2017).

2. BAHAN DAN KAEDAH

Pendekatan yang digunakan dalam kajian ini ialah secara kuantitatif. Sementara itu, rekabentuk kajian adalah berbentuk tinjauan hirisan rentas (*cross-sectional design*). Rekabentuk jenis ini digunakan untuk mengumpul maklumat daripada sampel satu-satu populasi yang telah ditentukan terlebih dahulu, pada satu titik masa tertentu (Noraini Kaprawi, 2010). Populasi kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Semester 3 bagi program Diploma Kejuruteraan Elektronik (DEE) dan Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET) yang mendaftar kursus *Electrical Engineering Mathematics* di Politeknik Mersing pada Sesi Akademik Jun 2020, di mana sesi pengajaran dan pembelajaran dijalankan secara dalam talian menggunakan Telegram, Google Meet dan YouTube sebagai platform alternatif. Dalam kajian ini, saluran YouTube Amirul Share (<https://www.YouTube.com/c/AmirulShare>) menjadi platform yang digunakan oleh para pelajar sebagai rujukan alternatif.

Persampelan rawak berlapis digunakan untuk menentukan sampel kajian, di mana setiap ahli populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai ahli sampel (Noraini Idris, 2010). Bilangan sampel ditentukan dengan merujuk kepada jadual penentuan sampel Krejcie & Morgan (1970). Sebanyak 89 sampel telah dipilih untuk kajian ini.

Instrumen kajian menggunakan set soal selidik yang secara dalam talian berskala likert 5-mata yang diubahsuai daripada instrumen yang digunapakai dalam kajian Syed Lamsah (2017). Sebanyak 23 item mewakili 6 aspek yang dikaji. Setiap responden diberi penerangan secara dalam talian (*Google Meet*) sebelum memberikan respon dalam masa 15 hingga 30 minit terhadap set soal selidik yang turut disediakan secara dalam talian (*Google Form*).

Data kajian dianalisis dengan menggunakan perisian IBM SPSS *Statistics* versi 20.0. Perisian tersebut digunakan untuk memasukkan data, penyimpanan dan menganalisis statistik deskriptif bagi mendapatkan nilai frekuensi, peratusan, skor min, dan sisihan piawai. Penentuan tahap skor min dalam kajian ini dikategorikan kepada 3 tahap iaitu tahap tinggi (3.81 hingga 5.00), tahap sederhana (2.41 hingga 3.80), dan tahap rendah (1.00 hingga 2.40) sebagaimana yang disyorkan oleh Mohd. Majid (2005).

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Jadual 1 menunjukkan demografi responden yang terlibat dalam kajian ini. Secara keseluruhannya seramai 89 orang responden terpilih, di mana 46 orang daripada jumlah tersebut adalah pelajar program Diploma Kejuruteraan Elektronik (DEE) dan 43 orang pelajar program Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET).

Jadual 1. Statistik Deskriptif Demografi Responden

Program	Lelaki	Perempuan	Jumlah
DEE	36	10	46

DET	39	4	43
Jumlah	75	14	89

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘penerimaan pelajar terhadap pembelajaran secara dalam talian’ menggunakan platform Google Meet, Telegram dan YouTube. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang tinggi ($M=3.97$; $S.P=0.75$). Item A01, A02, dan A04 mencatatkan skor tinggi; item A03 mencatatkan skor sederhana. Dapatan ini menunjukkan para pelajar bersedia untuk mengikuti PdPDT secara dalam talian (Alzabut, 2017; Khalid, 2020; Weis, 2021). Pelajar berupaya untuk menggunakan platform yang digunakan dalam PdPDT serta mempunyai perspektif yang positif terhadap PdPDT.

Jadual 3 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘status pemilikan telefon pintar dalam kalangan pelajar’. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang sederhana ($M=3.75$; $S.P=0.85$). Perincian item menunjukkan item B05 dan B07 berada pada tahap sederhana, manakala item B06 dan B08 mencatatkan skor tinggi. Dapatan ini memberi gambaran bahawa pelaksanaan PdPDT perlu mengambil kira pemilikan telefon pintar dalam kalangan pelajar. Sekiranya telefon pintar yang tidak berupaya untuk mengakses platform yang digunakan dalam PdPDT, objektif pembelajaran tidak tercapai (Ates-Cobanoglu & Cobanoglu, 2021; Naidoo, 2020; Syed Lamsah, 2017).

Jadual 2. Penerimaan pelajar terhadap pembelajaran secara dalam talian

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
A01: Sedia maklum keperluan portal e-pembelajaran (CIDOS, GoogleClassroom) dalam kerja kursus	2 (2.2%)	-	13 (14.6%)	36 (40.4%)	38 (42.7%)	4.21	0.86	T
A02: Aktif menggunakan e-pembelajaran	1 (1.1%)	2 (2.2%)	21 (23.6%)	34 (38.2%)	31 (34.8%)	4.03	0.89	T
A03: e-pembelajaran membantu mengikuti kursus dengan lebih baik		6 (6.7%)	31 (34.8%)	35 (39.3%)	17 (19.1%)	3.71	0.86	S
A04: Mempunyai perspektif (atau pandangan) yang positif terhadap e-pembelajaran	1 (1.1%)	2 (2.2%)	24 (27.0%)	39 (43.8%)	23 (25.8%)	3.91	0.85	T
Keseluruhan						3.97	0.75	T

Jadual 3. Status pemilikan telefon pintar dalam kalangan pelajar

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
B05: Berpuas hati dengan telefon pintar (smart phone) yang dimiliki	3 (3.4%)	7 (7.9%)	25 (28.1%)	25 (28.1%)	29 (32.6%)	3.79	1.09	S
B06: Aktif menggunakan telefon pintar	1 (1.1%)	2 (2.2%)	26 (29.2%)	34 (38.2%)	26 (29.2%)	3.92	0.88	T
B07: Saya tidak menghadapi masalah talian (kredit yang mencukupi)	3 (3.4%)	16 (18.0%)	33 (37.1%)	25 (28.1%)	12 (13.5%)	3.30	1.03	S
B08: Telefon pintar digunakan dengan baik untuk e-pembelajaran	-	6 (6.7%)	22 (24.7%)	28 (31.5%)	33 (37.1%)	3.99	0.95	T
Keseluruhan						3.75	0.85	S

Jadual 4. Fasiliti ICT dan capaian internet pelajar

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
C09: Kemudahan ICT adalah baik	-	10 (11.2%)	30 (33.7%)	30 (33.7%)	19 (21.3%)	3.65	0.94	S
C10: Pakej yang digunakan adalah baik	-	9 (10.1%)	30 (33.7%)	30 (33.7%)	20 (22.5%)	3.69	0.94	S
C11: Capaian internet adalah baik	4 (4.5%)	13 (14.6%)	31 (34.8%)	27 (30.3%)	14 (15.7%)	3.38	1.06	S
Keseluruhan						3.57	0.85	S

Jadual 4 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘Fasiliti ICT dan capaian internet pelajar’. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang sederhana ($M=3.57$; $S.P=0.85$). Kesemua item pada konstruk ini mencatatkan skor min pada tahap sederhana. Ini memberi gambaran bahawa pelaksanaan PdPDT wajar memberi perhatian kepada fasiliti ICT serta capaian internet dalam kalangan pelajar. Isu berkaitan fasiliti ICT dan capaian internet boleh menjejaskan akses para pelajar kepada platform atau aplikasi PdPDT yang digunakan (Khalid, 2020; Ndungo, 2021).

Jadual 5. Impak penggunaan Google Meet, Telegram dan YouTube terhadap persediaan pembelajaran

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
D12: Meningkatkan motivasi untuk mengikuti sesuatu kursus	3 (3.4%)	2 (2.2%)	25 (28.1%)	43 (48.3%)	16 (18.0%)	3.75	0.90	S
D13: Mendorong lebih berinteraksi dengan rakan-rakan sekuliah	1 (1.1%)	3 (3.4%)	20 (22.5%)	40 (44.9%)	25 (28.1%)	3.96	0.87	T
D14: Membantu lebih berdikari untuk mengakses maklumat berkaitan kursus	-	3 (3.4%)	17 (19.1%)	40 (44.9%)	29 (32.6%)	4.07	0.81	T
D15: Membantu lebih bersedia untuk mengikuti sesuatu kursus	-	3 (3.4%)	22 (24.7%)	41 (46.1%)	23 (25.8%)	3.94	0.80	T
Keseluruhan						3.93	0.73	T

Jadual 5 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘impak penggunaan Google Meet, Telegram dan YouTube terhadap persediaan pembelajaran’. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang tinggi ($M=3.93$; $S.P=0.73$). Item D13, D14, dan D15 mencatatkan skor min pada tahap tinggi, manakala item D12 mencatatkan skor min pada tahap sederhana. Dapatan ini jelas menunjukkan impak yang positif pelajar terhadap persediaan pembelajaran (Fuady et al., 2021; Shalihah, 2021; Simanjuntak et al., 2021).

Jadual 6. Penerimaan pembelajaran secara dalam talian berbanding secara konvensional

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
E16: Saya lebih bersedia menghadiri kuliah setelah mengikuti pembelajaran melalui Google Meet, Telegram dan YouTube berbanding kuliah sepenuhnya secara konvensional	1 (1.1%)	7 (7.9%)	23 (25.8%)	43 (48.3%)	15 (16.9%)	3.72	0.88	S
E17: Lebih banyak maklumat dapat dipelajari dan dikongsi melalui pembelajaran menggunakan aplikasi Google Meet, Telegram dan YouTube berbanding pembelajaran	-	10 (11.2%)	31 (34.8%)	32 (36.0%)	16 (18.0%)	3.61	0.91	S

konvensional

E18: Pembelajaran melalui aplikasi Google Meet, Telegram dan YouTube lebih mudah diikuti berbanding kuliah konvensional

1	16	29	28	15	3.45	1.01	S
(1.1%)	(18.0%)	(32.6%)	(31.5%)	(16.9%)			

E19: Saya berharap lebih ramai pensyarah menggunakan aplikasi Google Meet, Telegram dan YouTube dalam pengajaran dan pembelajaran

1	9	34	28	17	3.57	0.95	S
(1.1%)	(10.1%)	(38.2%)	(31.5%)	(19.1%)			

Keseluruhan	3.59	0.79	S

Jadual 6 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘Penerimaan pembelajaran secara dalam talian berbanding secara konvensional’. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang sederhana ($M=3.59$; $S.P=0.79$). Kesemua item pada konstruk ini mencatatkan skor min pada tahap sederhana. Kajian ini dijalankan pada peringkat awal PdPDT dilaksanakan. Para pelajar masih berada pada fasa penyesuaian terhadap PdPDT. Kajian lepas menunjukkan bahawa PdPDT diterima baik oleh para pelajar, di samping dapat meningkatkan motivasi. Sementara itu, Google Meet, Telegram dan YouTube terbukti sebagai platform yang mudah digunakan (Fuady et al., 2021; Iqbal et al., 2020; Suryati & Adnyana, 2020; Syed Lamsah, 2017).

Jadual 7 menunjukkan dapatan kajian berkaitan ‘impak pembelajaran secara dalam talian’. Secara keseluruhannya, skor min berada pada tahap yang tinggi ($M=4.09$; $S.P=0.72$). Kesemua item mencatatkan skor min pada tahap tinggi. Impak tinggi ini menunjukkan para pelajar menerima PdPDT dengan sangat baik (Syed Lamsah, 2017; Woldeab et al., 2020).

Jadual 7. Impak pembelajaran secara dalam talian

Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	S.P	Tahap
F20: IPT perlu lebih proaktif untuk memperkenalkan program baharu berteraskan kepada e-pembelajaran	-	2 (2.2%)	17 (19.1%)	38 (42.7%)	32 (36.0%)	4.12	0.80	T
F21: IPT perlu lebih proaktif untuk memperkenalkan pelbagai kaedah pembelajaran dalam talian	-	2 (2.2%)	18 (20.2%)	34 (38.2%)	35 (39.3%)	4.15	0.82	T
F22: Pembelajaran dalam talian dapat meningkatkan imej IPT	-	1 (1.1%)	19 (21.3%)	39 (43.8%)	30 (33.7%)	4.10	0.77	T

kepada masyarakat dan industri

F23: Pembelajaran dalam talian membantu meningkatkan daya saing dan kebolehpasaran graduan	-	2 (2.2%)	26 (29.2%)	33 (37.1%)	28 (31.5%)	3.98	0.84	T
Keseluruhan						4.09	0.72	T

4. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan PdPDT menggunakan platform atau aplikasi Google Meet, Telegram, dan YouTube bagi kursus *Electrical Engineering Mathematics* bagi Sesi Jun 2020 di Politeknik Mersing berada pada tahap yang baik. Kajian ini mendapati bahawa para pelajar tidak menghadapi masalah menggunakan platform yang digunakan semasa PdPDT dijalankan serta memberikan persepsi yang positif terhadap pelaksanaan PdPDT. Dapatan ini memberi nilai tambah kepada dapatan kajian Alzabut (2017), Khalid (2020), dan Weis (2021). Pihak institusi serta tenaga pengajar perlu mengambil kira pemilikan telefon pintar dalam kalangan pelajar dalam pelaksanaan PdPDT kerana kesukaran pelajar mengakses platform PdPDT yang digunakan akan mengakibatkan objektif pembejaraan tidak tercapai sebagaimana yang turut dilaporkan oleh Ates-Cobanoglu & Cobanoglu (2021), Naidoo (2020), dan Syed Lamsah (2017).

Di samping itu, pelaksanaan PdPDT turut perlu mempertimbangkan faktor fasiliti ICT serta capaian internet dalam kalangan pelajar kerana ianya memberi kesan kepada akses para pelajar kepada platform atau aplikasi PdPDT yang digunakan. Faktor ini turut ditegaskan dalam kajian Khalid (2020) dan Ndungo (2021). Seterusnya, kajian ini turut melaporkan bahawa penggunaan Google Meet, Telegram dan YouTube menunjukkan impak yang positif terhadap persediaan pembelajaran, sekaligus memberi pengukuhan kepada kajian lepas yang telah dibuat oleh Fuady et al. (2021), Shalihah (2021), dan Simanjuntak et al. (2021).

Aspek penerimaan pembelajaran secara dalam talian berbanding secara konvensional berada pada tahap yang sederhana disebabkan para pelajar masih menyesuaikan diri dengan persekitaran PdPDT. Dapatan ini merupakan satu penemuan yang baharu kerana berbeza dengan kajian Fuady et al. (2021), Iqbal et al. (2020), Suryati dan Adnyana (2020), dan Syed Lamsah (2017) yang menunjukkan bahawa PdPDT diterima baik oleh para pelajar, di samping dapat meningkatkan motivasi. Seterusnya, bagi aspek impak pembelajaran secara dalam talian, kajian ini mendapati para pelajar menerima PdPDT dengan sangat baik sebagaimana kajian yang telah dijalankan oleh Syed Lamsah (2017) dan Woldeab et al. (2020).

Dapatan-dapatan yang dilaporkan dalam kajian ini dapat memberi implikasi yang positif kepada pelaksanaan PdPDT di institusi pendidikan pada era pandemik. Isu-isu berkaitan pemilihan platform, pemilikan telefon bimbit, capaian internet, dan fasiliti ICT wajar diberi perhatian. Namun, faktor motivasi pelajar yang sederhana dalam kajian ini perlu juga diberi perhatian kerana ianya secara tidak langsung memberi kesan kepada penglibatan pelajar dalam PdPDT yang dilaksanakan. Pengkaji mencadangkan kajian lanjutan yang berpotensi untuk dikaji ialah perbezaan tahap penerimaan PdPDT dalam kalangan pelajar berdasarkan

faktor lokasi tempat kediaman pelajar serta faktor sosio ekonomi pelajar; dan kesan PdPDT terhadap pencapaian akademik pelajar.

RUJUKAN

- Abdul Aziz, A. R., Shafie, A. A. H., Mohd Soffian Lee, U. H., & Raja Ashaari, R. N. S. (2020). Strategi Pembangunan Aspek Kesejahteraan Kendiri bagi Mendepani Tekanan Akademik Semasa Wabak COVID-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(12), 16–30. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i12.594>
- Agensi. (2020). WHO Isytihar Wabak COVID-19 Pandemik. Berita Harian Online. <https://www.bharian.com.my/dunia/eropah/2020/03/664515/who-isytihar-wabak-covid-19-pandemik>
- Alzabut, J. (2017). On using various mathematics instructions versus traditional instruction: An action research. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 133–144. <https://doi.org/10.22342/jme.8.2.4139.133-144>
- Ates-Cobanoglu, A., & Cobanoglu, I. (2021). Do Turkish Student Teachers Feel Ready for Online Learning in Post-Covid Times? *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(3), 1–11.
- Cassibba, R., Ferrarello, D., Mammana, M. F., Musso, P., Pennisi, M., & Taranto, E. (2021). Teaching mathematics at distance: A challenge for universities. *Education Sciences*, 11(1), 1–20. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI11010001>
- Fuady, I., Sutarjo, M. A. S., & Ernawati, E. (2021). Analysis of Students' Perceptions of Online Learning Media During the Covid-19 Pandemic (Study of E-learning Media: Zoom, Google Meet, Google Classroom, and LMS). *Randwick International of Social Science Journal*, 2(1), 51–56. <https://doi.org/10.47175/rissj.v2i1.177>
- Iqbal, M. Z., Alradhi, H. I., Alhumaidi, A. S. A., Alshaikh, K. H., AlObaid, A. M., Alhashim, M. T., & AlSheikh, M. H. (2020). Telegram as a Tool to Supplement Online Medical Education During COVID-19 Crisis. *Acta Informatica Medica*, 28(2), 94–97. <https://doi.org/10.5455/aim.2020.28.94-97>
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti. (2020). Garis Panduan Pengurusan Operasi Politeknik dan Kolej Komuniti Semasa dan Pasca Perintah Kawalan Pergerakan Akibat Pandemik COVID-19.
- Khalid M.N. (2020). The Influence of Social Presence on Students' Satisfaction toward Online Course. *Open Praxis*, 12(4), 485. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.12.4.1141>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607–610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Mohd. Majid, K. (2005). Kaedah Penyelidikan Pendidikan (7th ed.). Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Anwar, P. R. (2020, April 9). COVID-19: Langkah kerajaan tangani jangkitan tepat, betul - PPC. Berita Harian Online.

- <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/04/675183/covid-19-langkah-kerajaan-tangani-jangkitan-tepat-betul-ppc>
- Naidoo, J. (2020). Postgraduate mathematics education students' experiences of using digital platforms for learning within the COVID-19 pandemic era. *Pythagoras - Journal of the Association for Mathematics Education of South Africa*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.4102/PYTHAGORAS.V41I1.568>
- Ndungo, I. (2021). Exploring an Effective Approach of Teaching eaching Mathematics athematics During Covid-19 19 Pandemic. *Merit Research Journal of Education and Review*, 9(3), 48–52. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4634557>
- Noraini Idris. (2010). Persampelan. In *Penyelidikan dalam Pendidikan* (pp. 111–134). McGraw Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Noraini Kaprawi. (2010). Kajian Tinjauan (Secara Kuantitatif). In *Penyelidikan dalam Pendidikan* (pp. 195–214). McGraw Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Octoberlina, L. R., & Muslimin, A. I. (2020). EFL Students Perspective Towards Online Learning Barriers and Alternatives Using Moodle/Google Classroom During COVID-19 Pandemic. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 1–9. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p1>
- Rashid, A., Aziz, A., Al, A., Shafie, H., Hamidaton, U., Soffian, M., & Nur, R. (2020). Strategi Pembangunan Aspek Kesejahteraan Kendiri bagi Mendepani Tekanan Akademik Semasa Wabak COVID-19 Abstrak Development Strategy of Self Well-Being to Overcome Academic Stress During COVID-19 Abstract Pengenalan. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(12).
- Shalihah, M. (2021). Online Learning with Google Forms Included with YouTube and Link Material. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 551–556. <https://doi.org/10.51276/edu.v2i2.165>
- Simanjuntak, U. S., Silalahi, D. E., Sihombing, P. S. R., & Purba, L. (2021). Students' Perceptions of Using YouTube As English Online Learning Media During Covid-19 Pandemic. *Journal of Languages and Language Teaching*, 9(2), 150. <https://doi.org/10.33394/joltt.v9i2.3567>
- Singh, V., & Thurman, A. (2019). How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018). *American Journal of Distance Education*, 33(4). <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>
- Suryati, K., & Adnyana, I. G. (2020). Blended Learning Strategies of Telegram-Assisted Learning Towards Student Mathematics Learning Results Reviewed from Learning Style. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2438>
- Syed Lamsah, S. C. (2017). Jurnal pendidikan Malaysian journal of education. *Jurnal Pendidikan Malaysia (Malaysian Journal of Education)*, 42(2), 87–97. <http://ejournal.ukm.my/jpend/article/view/23847/7425>

- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Slattery, D. M. (2019). Video Viewing Patterns Using Different Teaching Treatments: A Case Study Using YouTube Analytics. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 22, 78. <https://doi.org/10.7203/realia.22.15389>
- Weis, L. (2021). Theoretical approach to E-learning quality. *Economics. Ecology. Socium*, 5(1), 33–45. <https://doi.org/10.31520/2616-7107/2021.5.1-4>
- Woldeab, D., Yawson, R., & Osafo, E. (2020). A Systematic Meta-Analytic Review of Thinking beyond the Comparison of Online versus Traditional Learning. *E-Journal of Business Education and Scholarship Teaching*, 14(1), 1.

Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electric and Electronic Engineering program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Norfadhilah binti Hasan*, Saiful Azizi bin Abdullah, Norliza binti Kassim, Azlin binti Yajid

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding Author E-mail:** norfadhilah@psmza.edu.my

Abstract

Board of Engineers Malaysia (BEM) has devolved accreditation of engineering technology degrees and engineering technician qualifications to the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC). The objective of accreditation is to ensure that graduates satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspector of works with the BEM. One of the elements that need to be measured in accreditation process is the expected achievement of graduates within three to five years of graduation known as Programme Educational Objectives (PEOs). Therefore, PEOs for graduates of the Diploma in Electric and Electronic Engineering (DEE), Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin have been analysed. The conclusions of the data analysis for the research are presented in this research. According to the findings, all of the PEOs met their targets. After that, with a few tweaks, this study could potentially serve as a baseline for future research for the next student cohort.

Kata kunci: PEO, ETAC, DEE.

1. INTRODUCTION

In terms of student accomplishment in an academic programme, outcome-based education (OBE) emphasizes two primary components. The first is Programme Outcomes (POs), which are measured at the point of graduation, and the second is Programme Educational Objectives (PEOs). PEOs are broad statements that describe graduates' expected achievement three to five years after graduation. All institutions in Malaysia need to measure the PEOs because the objective of accreditation is to ensure that graduates of the accredited engineering technician education programmes satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspector of works with the BEM (ETAC, 2019). This analysis focuses on the establishment of a systematic procedure adopted by the Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) to formulate PEOs assessment criteria with integration of stakeholders' input, methodology for an unbiased measurement of graduates' long-term attainment rate. These PEOs are mapped using the guidelines set by the Board of Engineers Malaysia (BEM) to those required by the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC), Malaysia.

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin offers three main programmes which are Diploma in Electronic Engineering (Computer), Diploma in Electronic Engineering (Communication) and Diploma in Electric and Electronic Engineering. All programmes have four (4) PEOs, and should produce well-rounded TVET graduates who are:

PEO1: practicing technician in electrical engineering related field

PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement

In this study, we want to see if the graduates met all of these PEOs. The questionnaire was likewise created by these four PEOs. The outcome of the mapping exercise was used to formulate an online questionnaire survey as a measure of the PEOs' attainment. Key outcomes from this study revealed that graduates are broadly satisfied with their achievement in all for PEOs for electrical department.

2. METHODOLOGY

All DEE students who graduated from PSMZA in the 2014 cohort were included in this study, for a total of 87 graduates. This is due to the fact that it met ETAC's requirement of measuring PEOs within three to five years of graduation. Jabatan Pengajian Politeknik & Kolej Komuniti (JPPKK) has distributed an online questionnaire survey to all graduates according to the four PEOs. The indicator and variable measured in the questionnaire instrument are shown in Table 1.

Table 1: Indicator / Variable measured in the instrument

PEO 2019	Indicator / Variable measured and the description	Instrument
	Career as a technician	Are you working in electrical and electronics field?
PEO1: Practicing technician in electrical engineering related field	Graduates' Describes a technician who works in any industry with job function in electrical or electronic discipline.	(Yes/No)
PEO2: Contributing to society with professional ethics and responsibilities	Role in the society	Do you have any experienced in any of these activities? (eg. report writing/ presentation/ being a panel / speaker for a forum / communication by email)
	Graduates' involvement in community activities which includes engineering and	(Yes/No)
		Have you ever been working in group or team at your workplace?

non-engineering work related to society, health and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethics and responsibilities by following rules and regulation of the field.

(Yes/No)

Have you ever lead a team or group at your workplace?

(Yes/No)

Are you a member of any professional body or regulatory body (e.g: BEM/ IEEE/MySet)?

(Yes/No)

Do you practice safety and health at your workplace?

(Yes/No)

Have you ever been involved in any community activities?

(Yes/No) ☐ give example communities activities (IAP, etc.)

PEO3: Engaging in enterprising activities that apply engineering Enterprising

Are you involved in any form of business

knowledge and technical skills		(online/offline/part time/full time)? (Yes/No)
	Enterprising is any activities involving business in engineering, research and development (R&D) and new technical project, which require effective communication and contribution as a team member Enterprising activities also including an involvement of graduates in an online or offline business either on a full time or part time basis.	
	Advancement	Have you been involved in the research or development of any products/services/system/technical project? (Yes/No)
PEO4: Engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement	Activities that contribute to the further achievement of the graduates; furthering studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master or PhD, upgrading of knowledge to adapt to technological changes and obtaining professional certification.	

Career advancement is described as holding a senior position post such as senior technician, project manager, consultant and supervisor.

To identify issues related to the current instrument used by JKE to assess and evaluate the achievement of the PEOs, this research adopted a triangulation approach to determine the validity of data through cross verification from several sources. Triangulation is an attempt to check the validity of the data or the information obtained by researchers from different angles through reducing bias in the data collection and analysis process (Taylor & Wallace 2007).

Upon obtaining the results, statistical analyses are conducted on the measured data. Quantitative data are analyzed and depicted in graphs and charts to determine with percentage of various elements of the PEOs being rated as 'high (above 70%)', 'medium (50–69%)' and 'low (49% and below)' as a guideline to identify the most crucial elements of the PEOs for continuous quality improvement in the education system of the engineering programme (Tshai et.al. 2014). JKE, PSMZA also have set target in order to see whether all the PEOs achieve its objective or not (refer Table 2).

Table 2: PEOs target for programme in JKE, PSMZA



PEO TARGET

PEOs		Target
PEO1	Practicing technician in electrical engineering related field	At least 20% of the graduates work as technician in any industry with job function in electrical or electronic discipline. Justification: This is because there are a number of students who continue their studies to a higher level and are not included in this category.
PEO2	Contributing to society with professional ethic and responsibilities	At least 50% of the graduates involve in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. Justification: Half of the graduates will contribute to society.
PEO3	Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills	At least 30% of the graduates will be involved in enterprising activities. Justification: Base on KPI JPPKK & industrial panel.
PEO4	Engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement	At least 70% of the graduates will either further study, self-employed, holding senior position post, involve in technical project or in research and development activities. Justification: All the graduates fully motivated to enhance knowledge for their career advancement.

3. RESULT AND DISCUSSION

This analysis is based on attainment result of four PEOs.

PEO1: practicing technician in electrical engineering related field:

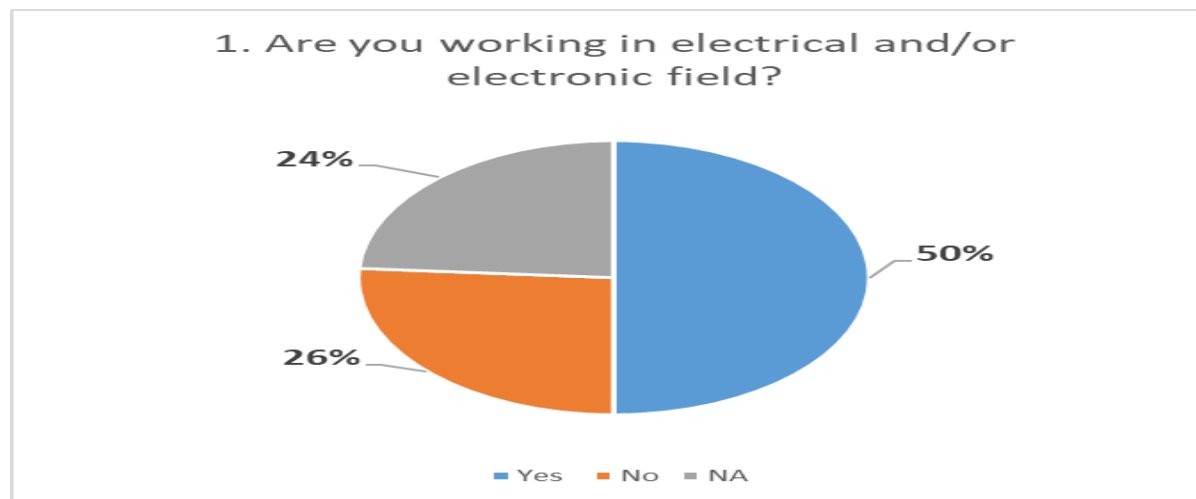


Figure 1 : Work in electrical/electronic field

PEO 1 is describe about an employability of the graduates either the work same as their field of study or not. For this PEO, either graduates work in electrical or electronic discipline. In Figure 1, result shows that half of graduate in DEE program have employed in electrical or electronic field. 26% not work in electrical and electronic field and 26% has status NA. NA mean Not Applicable because the graduate now pursue their study for degree or any other certification. Then in Figure 2, 57 % employed graduate are working in engineering sector. 17% working in service sector and 14% in other sector. There are also number of graduate working in sales and information technology.

This result shows that based on Rancangan Malaysia Kesebelas (2015), the Government want more students to get a formal education skills and vocational trained, which is the number now only 25 percent of the workforce. That is why in overcoming and facing this need, Technical and Vocational Education and Training or TVET will empowered and polytechnic is one of the biggest TVET provider. The marketability percentage of polytechnic graduates also reached 94.5% and showed that polytechnics are responsive to the needs of the industrial market (Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018).

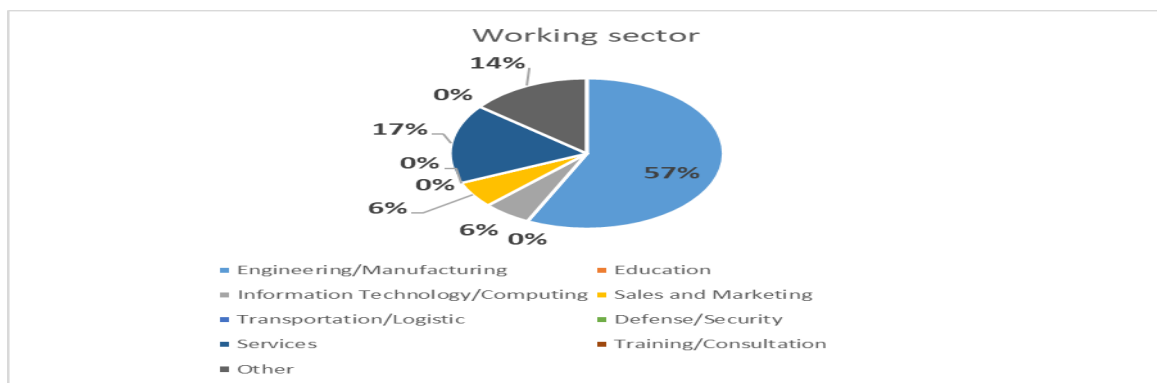


Figure 2 : Working sector

PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

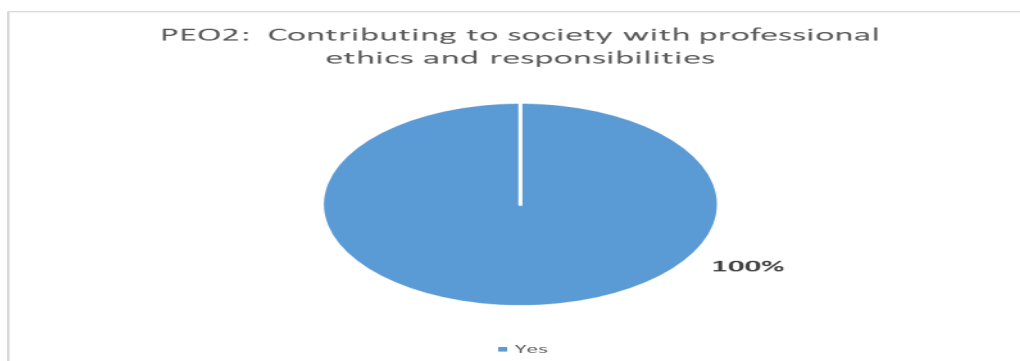


Figure 3 : Contribution to society

In PEO 2, will describes the graduates involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. During the

activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to of environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethic and responsibilities by following rules and regulation of the field. Result for this analysis shows that, 100% of the graduate have involve and show good example in contributing to the society with professional ethic and responsibilities. This is in line with the mission of polytechnics and community colleges which is to produce holistic TVET graduates and create global citizens (Pelan Tindakan PSMZA 2020).

PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

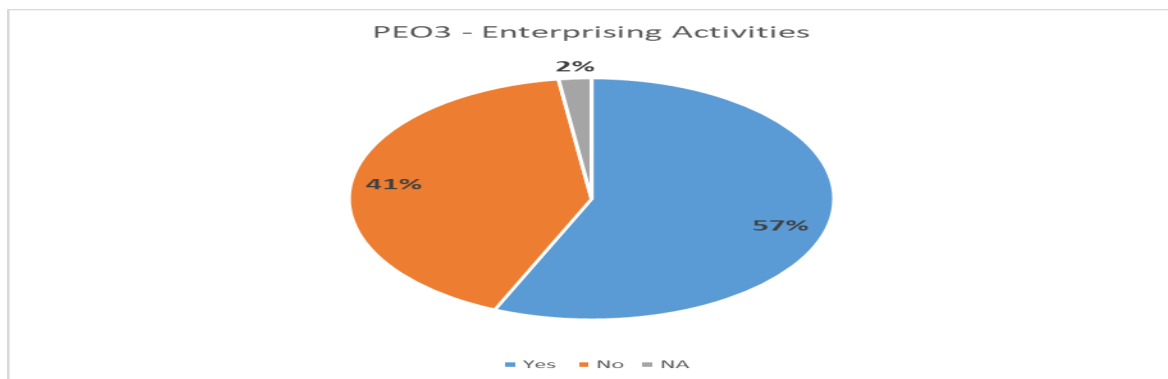


Figure 4 : Engaging in Enterprising Activities

Next analysis is for PEO 3. In this PEO it describes the enterprising activities which required the graduate for effective communication and contribution as a team member. The enterprising activities involved business in engineering, research and development (R&D) and technical project. Enterprising activities can be online or offline business. It also can be pursued either full time or part time basis. From the result, more than half of the student involve in this enterprising activities and it is about 57%. As refer to table 1 for PEO Target, this show that this result is in line and achieve the key performance indicator (KPI) of JPPKK (Kamus KPI JPPKK, 2020). JPPKK has set KPI that only 8% of the student is involve in enterprising activities.

PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement.

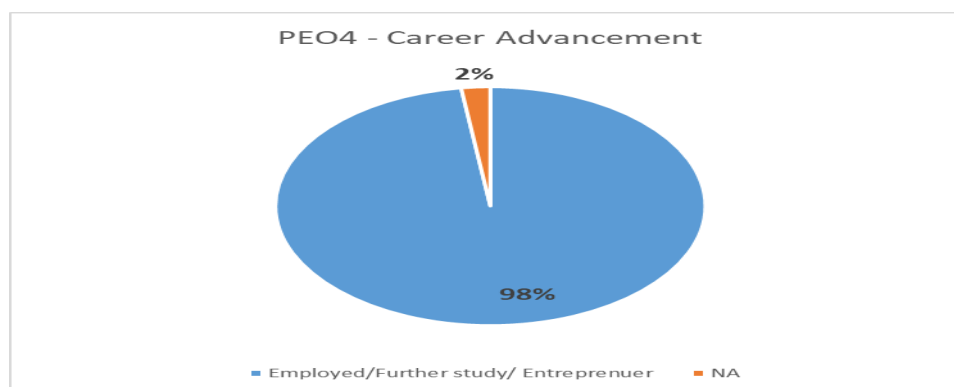


Figure 5 : Career Advancement

PEO 4 describes the future achievement of the graduates. The graduates have the opportunities to further their studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master or PhD. Graduates can also upgrade their knowledge and adapting to new technologies by attaining professional certification. For career advancement criteria, the graduates are expected to hold senior position post such as senior technician, project manager, consultant and supervisor. As a result, mostly 98% graduates have target to enhance knowledge for successful career advancement.

4. CONCLUSION

Based on the data collected and evaluated from the questionnaire and document analysis, the data show that the PEOs for the Diploma in Electrical and Electronic Engineering programme have achieved it target within five years after graduation from PSMZA. According to the survey results, graduates considered their attainment of most PEOs to be above satisfactory. All the PEOs achieved is on the target as refer to table 2.

For the future works, there are several issues to be addressed from this study which include assessing the graduates' individual exposures/experiences and further professional development schemes beyond graduation. Inclusion of feedbacks from employers should also be considered to make the study more comprehensive.

REFERENCES

- Engineering Technician Education Programme Accreditation Standard (ETAC) .(2019). The Board of Engineers Malaysia (BEM).
- Hairi.N, Mohd Affandi. H, Nurfaradilla & Nasri. M. (2019). Identifying Instruments to Measure Programme Educational Objectives (PEO) Achievement in Malaysia. Universal Journal of Educational Research 7(9A): 135-146.
- Kamus KPI JPPKK (2020). JPPKK, Putrajaya.
- Malaysia. (2015). Rancangan Malaysia Kesebelas 2016–2020. Kuala Lumpur: Jabatan Percetakan Negara.
- Pelan Strategik Politeknik Dan Kolej Komuniti 2018-2025 (2018). JPPKK.

Pelan Tindakan PSMZA 2020 (2020). PSMZA.

Taylor, P.C. & Wallace. (2007). Contemporary qualitative research: Exemplar for science and mathematics and technology educators. Dimuat turun pada 19 April 2021 dari <http://books.google.com.my/booksid=9JszW2c7vUC&pg=PA91dq=Merriam>, S.B.(1992). Qualitative search in education.

Tshai, Kim Yeow & Ho, Jee-Hou & Yap, Eng Hwa & Ng, Hoon Kiat. (2014). Outcome-based Education – The Assessment of Programme Educational Objectives for an Engineering Undergraduate Degree. Engineering Education. 9. 74-85. 10.11120/ened.2014.00020.

Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electronic Engineering (Communication) (DEP) program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Norliza binti Kassim*, Norfadhilah binti Hasan, Azlin binti Yajid, Saiful Azizi bin Abdullah

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

***Corresponding author E-mail : norliza@psmza.edu.my**

Abstract

Board of Engineers Malaysia (BEM) has devolved accreditation of engineering technology degrees and engineering technician qualifications to the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC). The objective of accreditation is to ensure that graduates satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspector of works with the BEM. One of the elements that need to be measured in accreditation process is the expected achievement of graduates within three to five years of graduation known as Programme Educational Objectives (PEOs). Therefore, PEOs for graduates of the Diploma in Electronic Engineering (Communication) (DEP), Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin have been analysed. The conclusions of the data analysis for the research are presented in this research. According to the findings, all of the PEOs met their targets. After that, with a few tweaks, this study could potentially serve as a baseline for future research for the next student cohort.

Kata kunci: PEO, ETAC, DEP.

1. INTRODUCTION

In terms of student accomplishment in an academic programme, outcome-based education (OBE) emphasizes two primary components. The first is Programme Outcomes (POs), which are measured at the point of graduation, and the second is Programme Educational Objectives (PEOs). PEOs are broad statements that describe graduates' expected achievement three to five years after graduation. All institutions in Malaysia need to measure the PEOs because the objective of accreditation is to ensure that graduates of the accredited engineering technician education programmes satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspectors of works with the BEM (ETAC, 2019). This analysis focuses on the establishment of a systematic procedure adopted by the Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) to formulate PEOs assessment criteria with integration of stakeholders' input, methodology for an unbiased measurement of graduates' long-term attainment rate. These PEOs are mapped using the guidelines set by the Board of Engineers Malaysia (BEM) to those required by the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC), Malaysia.

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin offers three main programmes which are Diploma in Electronic Engineering (Computer), Diploma in Electronic Engineering (Communication) and Diploma in Electric and Electronic Engineering. All programmes have four (4) PEOs, and should produce well-rounded TVET graduates who are:

PEO1: practicing technician in electrical engineering related field

PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement.

In this study, we want to see if the graduates met all of these PEOs. The questionnaire was likewise created by these four PEOs. The outcome of the mapping exercise was used to formulate an online questionnaire survey as a measure of the PEOs' attainment. Key outcomes from this study revealed that graduates are broadly satisfied with their achievement in all for PEOs for electrical department.

2. METHODOLOGY

All DEP students who graduated from PSMZA in the 2014 cohort were included in this study, for a total of 56 graduates. This is due to the fact that it met ETAC's requirement of measuring PEOs within three to five years of graduation. Jabatan Pengajian Politeknik & Kolej Komuniti (JPPKK) has distributed an online questionnaire survey to all graduates according to the four PEOs. The indicator and variable measured in the questionnaire instrument are shown in Table 1.

To identify issues related to the current instrument used by JKE to assess and evaluate the achievement of the PEOs, this research adopted a triangulation approach to determine the validity of data through cross verification from several sources. Triangulation is an attempt to check the validity of the data or the information obtained by researchers from different angles through reducing bias in the data collection and analysis process (Taylor & Wallace 2007).

Upon obtaining the results, statistical analyses are conducted on the measured data. Quantitative data are analyzed and depicted in graphs and charts to determine with percentage of various elements of the PEOs being rated as 'high (above 70%)', 'medium (50–69%)' and 'low (49% and below)' as a guideline to identify the most crucial elements of the PEOs for continuous quality improvement in the education system of the engineering program (Tshai et.al. 2014). JKE, PSMZA also have set target to see whether all the PEOs achieve its objective or not (refer Table 2).

Table 1. Indicator / Variable measured in the instrument

PEO 2019	Indicator / Variable measured and the description	Instrument
PEO1: Practicing technician in electrical engineering related field	Career as a technician Graduates' involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health, and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethics and responsibilities by following rules and regulation of the field.	Are you working in electrical and electronics field? (Yes/No)
PEO2: Contributing to society with professional ethics and responsibilities	Role in the society	Do you have any experienced in any of these activities? (e.g., report writing/ presentation/ being a panel / speaker for a forum / communication by email) (Yes/No)
	Graduates' involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health, and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional	Have you ever been working in group or team at your workplace? (Yes/No) Have you ever lead a team or group at your workplace?

	ethics and responsibilities by following rules and regulation of the field.	(Yes/No) Are you a member of any professional body or regulatory body (e.g.: BEM/ IEEE/MySet)? (Yes/No) Do you practice safety and health at your workplace? (Yes/No) Have you ever been involved in any community activities? (Yes/No) ☐ give example communities activities (IAP, etc.)
PEO3: Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills	Enterprising Enterprising is any activities involving business in engineering, research, and development (R&D) and new technical project, which require effective communication and contribution as a team member. Enterprising activities also include an involvement of graduates in an online or offline business either on a full time or part time basis.	Are you involved in any form of business (online/offline/part time/full time)? (Yes/No)
PEO4: Engaging in activities to enhance	Advancement	Have you been involved in the research or development of any products/services/system/technical project?

e ISBN 978-967-2099-72-7

knowledge successful advancement	for career	Activities that contribute to the further achievement of the graduates; furthering studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master or PhD, upgrading of knowledge to adapt to technological changes and obtaining professional certification.	(Yes/No)
		Career advancement is described as holding a senior position post such as senior technician, project manager, consultant, and supervisor.	

Table 2: PEOs target for programme in JKE, PSMZA



PEO TARGET

PEOs		Target
PEO1	Practicing technician in electrical engineering related field	At least 20% of the graduates work as technician in any industry with job function in electrical or electronic discipline. Justification: This is because there are a number of students who continue their studies to a higher level and are not included in this category.
PEO2	Contributing to society with professional ethic and responsibilities	At least 50% of the graduates involve in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. Justification: Half of the graduates will contribute to society.
PEO3	Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills	At least 30% of the graduates will be involved in enterprising activities. Justification: Base on KPI JPPKK & industrial panel.
PEO4	Engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement	At least 70% of the graduates will either further study, self-employed, holding senior position post, involve in technical project or in research and development activities. Justification: All the graduates fully motivated to enhance knowledge for their career advancement.

3. RESULT AND DISCUSSION

This analysis is based on attainment results of four PEOs.

PEO1: practicing technician in electrical engineering related field:

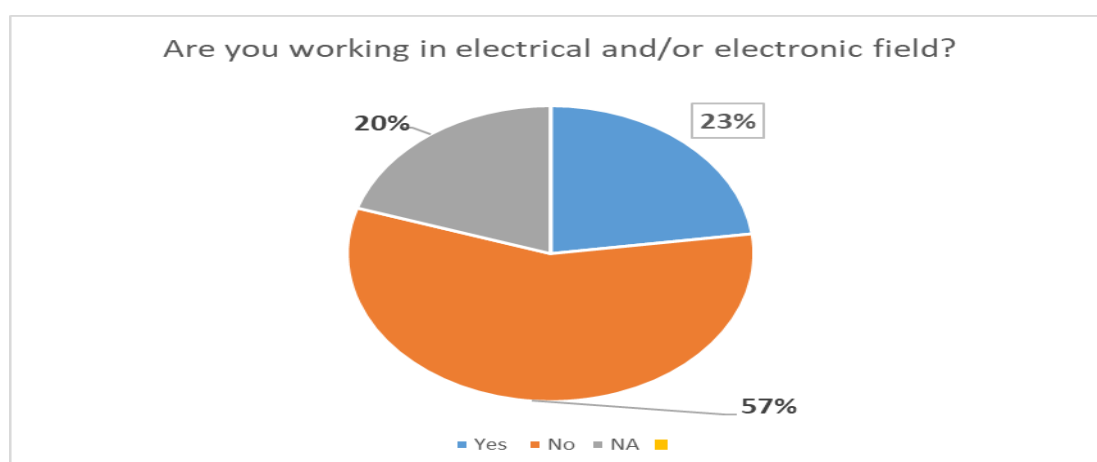


Figure 1: Work in electrical/electronic field

PEO 1 is describe about an employability of the graduates either the work same as their field of study or not. For this PEO, either graduates work in electrical or electronic discipline. In Figure 1, result shows that 23% of graduates in DEP program have employed in electrical or electronic field. 57% not work in electrical and electronic field and 20% has status NA. NA means Not Applicable because the graduates now pursue their study for degree or any other certification. Then in Figure 2, 20% employed graduate are working in engineering sector, 6% working in information technology and computer and 9% in service sector and 23% working in sales and marketing. There are also number of graduates working in other sector.

This result shows that based on Rancangan Malaysia Kesebelas (2015), the Government want more students to get a formal education skill and vocational trained, which is the number now only 25 percent of the workforce. That is why in overcoming and facing these needs, Technical and Vocational Education and Training or TVET will empowered, and polytechnic is one of the biggest TVET providers. The marketability percentage of polytechnic graduates also reached 94.5% and showed that polytechnics are responsive to the needs of the industrial market (Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018).

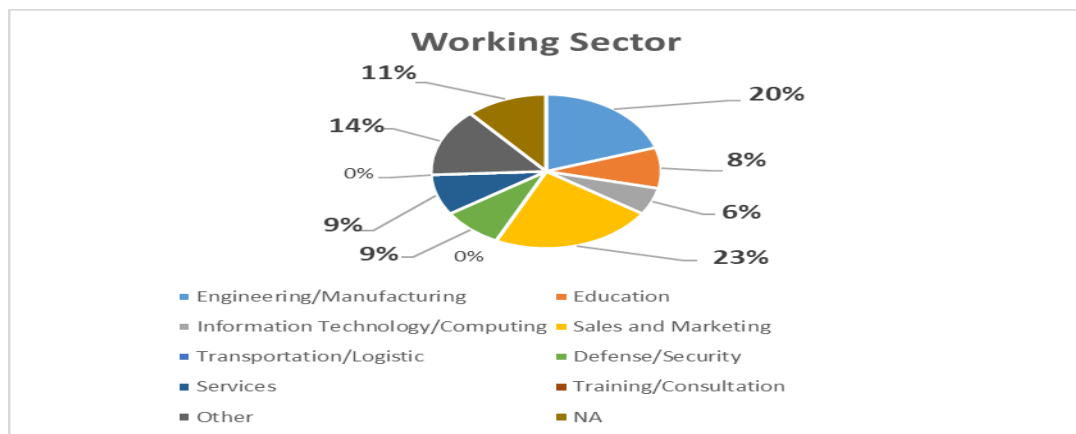


Figure 2 : Working sector

PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

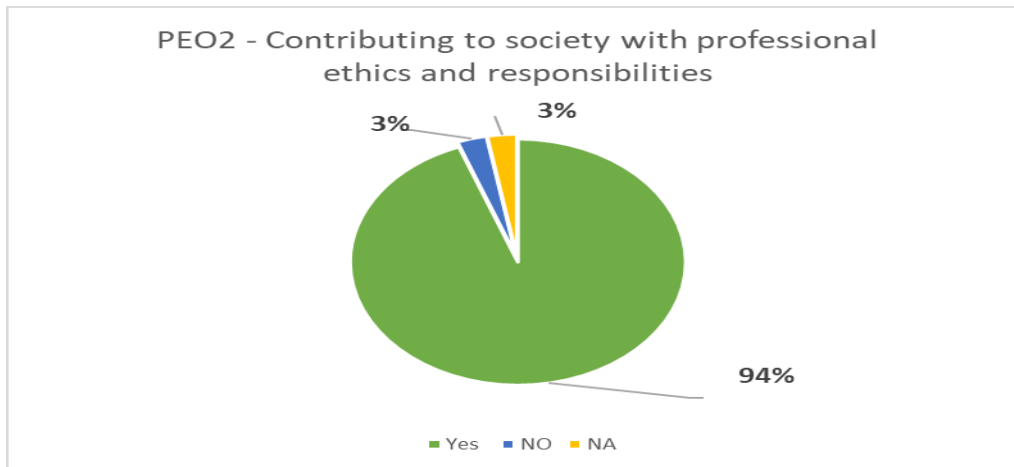


Figure 3 : Contribution to society

In PEO 2. will describe the graduates' involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health, and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to of environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethic and responsibilities by following rules and regulation of the field. Result for this analysis shows that, 94% of the graduate have involve and show good example in contributing to the society with professional ethic and responsibilities. This is in line with the mission of polytechnics and community colleges which is to produce holistic TVET graduates and create global citizens (Pelan Tindakan PSMZA 2020).

PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

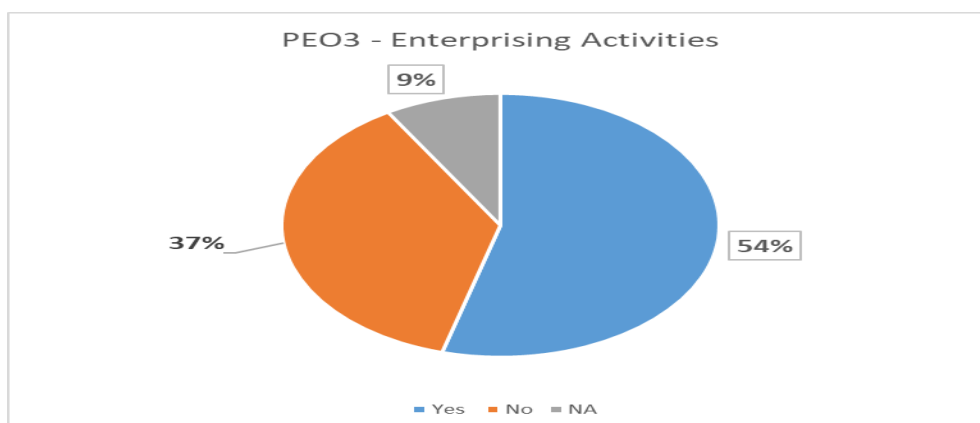


Figure 4 : Engaging in Enterprising Activities

Next analysis is for PEO 3. In this PEO, it describes the enterprising activities which require the graduate for effective communication and contribution as a team member. The enterprising activities involved business in engineering, research, and development (R&D) and technical project. Enterprising activities can be online or offline business. It also can be pursued either full time or part time basis. From the result, more than half of the graduates involve in this enterprising activities and it is about 54%. As refer to table 2 for PEO Target, this show that this result is in line and achieve the key performance indicator (KPI) of JPPKK (Kamus KPI JPPKK, 2020). JPPKK has set KPI that only 8% of the graduates is involve in enterprising activities.

PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement.

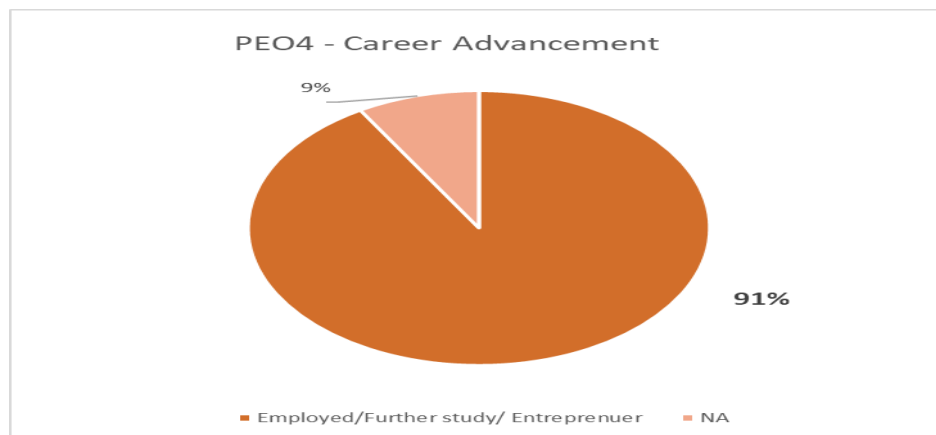


Figure 5 : Career Advancement

PEO 4 describes the future achievement of the graduates. The graduates could further their studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master or PhD. Graduates can also upgrade their knowledge and adapt to recent technologies by attaining professional certification. For career advancement criteria, graduates are expected to hold senior position posts such as senior technician, project manager, consultant, and supervisor. As a result, mostly 91% graduates have target to enhance knowledge for successful career advancement.

4. CONCLUSION

Based on the data collected and evaluated from the questionnaire and document analysis, the data show that the PEOs for the Diploma Electronic Engineering (Communication) program have achieved its target within five years after graduation from PSMZA. According to the survey results, graduates considered their attainment of most PEOs to be above satisfactory. All the PEOs achieved is on the target as refer to table 2.

For the future works, there are several issues to be addressed from this study which include assessing the graduates' individual exposures/experiences and further professional development schemes beyond graduation. Inclusion of feedbacks from employers should also be considered to make the study more comprehensive.

REFERENCES

- Engineering Technician Education Programme Accreditation Standard (ETAC) .(2019). The Board of Engineers Malaysia (BEM).
- Hairi.N, Mohd Affandi. H, Nurfaradilla & Nasri. M. (2019). Identifying Instruments to Measure Programme Educational Objectives (PEO) Achievement in Malaysia. Universal Journal of Educational Research 7(9A): 135-146.
- Kamus KPI JPPKK (2020). JPPKK, Putrajaya.
- Malaysia. (2015). Rancangan Malaysia Kesebelas 2016–2020. Kuala Lumpur: Jabatan Percetakan Negara.
- Pelan Strategik Politeknik Dan Kolej Komuniti 2018-2025 (2018). JPPKK.
- Pelan Tindakan PSMZA 2020 (2020). PSMZA.
- Taylor, P.C. & Wallace. (2007). Contemporary qualitative research: Exemplar for science and mathematics and technology educators. Downloaded on 19th April 2021 from <http://books.google.com.my/booksid=9JszW2c7vUC&pg=PA91dq=Merriam>, S.B.(1992). Qualitative search in education.
- Tshai, Kim Yeow & Ho, Jee-Hou & Yap, Eng Hwa & Ng, Hoon Kiat. (2014). Outcome-based Education – The Assessment of Programme Educational Objectives for an Engineering Undergraduate Degree. Engineering Education. 9. 74-85. 10.11120/ened.2014.00020.

Technology Acceptance Model (TAM) On Purchase Intention On Study of Shopee Application

Mohd Fadzly bin Mohd Shuraimi*, Mohamed Hadry bin Abu Bakar

Kolej Komuniti Kuantan, 25200 Kuantan, Pahang

*Corresponding author E-mail: fadzly_mohd@yahoo.com

Abstract

Due to contiguous effects on COVID19 phenomenon which started at the end of 2021 sparked new technologies via Internet to develop new business. Traditionally normal business emphasizes to the selling of goods which is under demand plus needed items nor services requested by the consumers. This is normally done by proper CRM Customer Relationship Management. According to Chew, (2014), CRM provide customer profile which includes customer's demographic data, purchase history, habit analysis and others. The habit analysis feature product, average monthly purchase amount and others. Thus these incidents of COVID19 has triggered even more aggressive customer approaches namely such as SHOPEE Application has been boomed out lately resulted from information technology and internet, integrated internet functions such as communications, financial transactions and marketing. This is supported by Ariadanti N.W (2018) says direct selling of goods and services via internet is called 'electronic commerce that Laudon (2009) says process and companies with computers as intermediaries for business transactions. Along with advance progree of marketing and the effects of COVID19 outbreak, people or buyers do not have to waste walking multiple malls to buys things. Citizen only needed to browse the internet and search what they need to get it. Thus Shopee established their online shop to cater citizen needs. In 2015, Shopee launched in Singapore as a social-first, mobile-centric marketplace where users can browse, shop and sell. Integrated with logistical and payment support, the asset-light platform claims to make online shopping easy and secure for both sellers and buyers. This research paper will focus upon factors using Technology Acceptance Model (TAM) that affect towards online purchase intention toward Shopee online Shop. This research uses all variables by original model thus overall analysis supported this modified TAM model and few suggestions were generated at the end of this study.

Key Words: *Shopee; TAM Model; Kuantan; Malaysia*

1. INTRODUCTION

It is seen especially in Southeast Asia was hit hard during lockdowns and restriction due to COVID-19 pandemic and forced consumers and merchants to go to online platforms.

Shopee application started in 2015 is a Singapore-based business model which is regions leading e-commerce platform by monthly active users. Based upon Business insider.com it is said the company is on high internet usage's and whilst including merchants recover from the COVID pandemic. One important area of innovations of Shopee is its ability to provide personalized and social experience for its users. Shopee has integrated shopping and social together thus building a new community that enables to connect and interact with one another. New features include Shopee Live, Shopee Games, Shopee Feed and Shopee Live Feed that allow sellers directly find out more and after making purchases. Shopee also incorporated scripted machine learning that will detect potential fraud cases and counterfeit products on the platform. Furthermore, the company had setup an Shopee University which illiterates and educates businesspersons to start online business which includes Masterclasses which teach sellers to adopt new tools and leverages in the new trend.

2. LITERATURE REVIEW

According to Younghwa Lee, Kozar, & Larsen (2016), eighteen years has taken variety theoretical models and considered as persimious and and powerful theories as per cited by lucasand Spitler; 1999, Venkatesha and Davis;2000). TAM Model evolved from Ajzan and Fishneins (1980) Theory of Reasoned Actions that provide user behaviour of determinants of computers acceptance that is capable of explaining user behaviour across a broad range of end-user computing technologies and user populations, while at the same time being both parsimonious and theoretically justified” (Davis et al. 1989). Over the last decade, advancement has been made to explain and predict user acceptance of information technology regardless the field of studies. It is crucial to understand the development of technology acceptance model to see in order to cater researchers need (Fatimah Abd Rahman, 2019).

The basic TAM model consists of external variables which may affect belief, and influences attitudes that lead to intentions thus generates behaviours shown below.

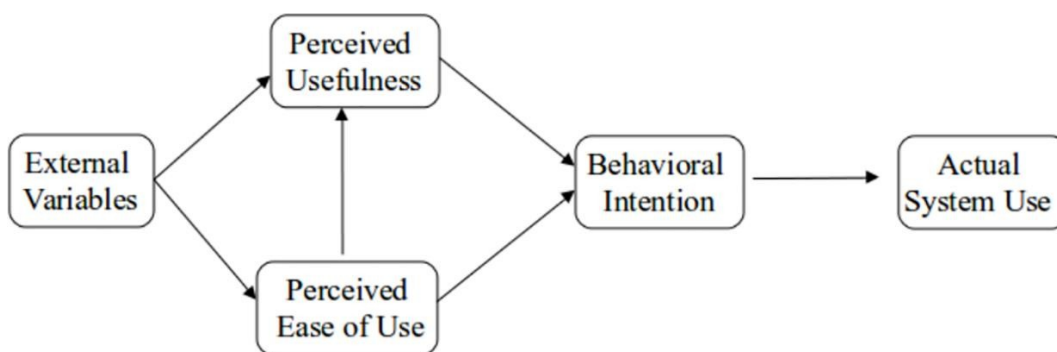


Figure 1: TAM Model

Source: Davis, 1986

According to Hubona and Geitz (1998) and Lederer et al (1997) that Davis’s representation of TAM has evolved over time. They observed that the behavioural construct has been excluded and attitude has been linked directly to actual behaviour. The new information technology can allow people to do old things better, but it can also allow them to do new things in various new approaches. Bennis, Mason and Mitroff (1988) suggest that one of the new challenges facing managers in the future is to use the new product and services, new workflow designs, new styles of decision making and so on. Usually the notion of introducing a new technology allows us to reduce the number of layers in the hierarchy to get better information, to speed communications, and to make greater decisions. Thus, people in various parts of the organization can become truly interconnected due to improved communications. It is important to understand the reasons that lead to people wanted to use a particular technology. The factors influencing the adoption of new technology, like Shopee application are likely to vary with the technology, the individual and the context. There

apparently several indicators of IT acceptance that has been discussed in the literature. For this research, factors considered are perceived ease of use, perceived usefulness, behavioral of usage and actual of used are determinants in this study. Perceived Usefulness (PU) simply said that “The degree to which the person believes that using the particular system would enhance her/his job performance.” And definition of PEOU is “The degree to which the person believes that using the particular system would be free of effort.”. Rose and Straub (1998) also discovered that perceived usefulness is a good predictor of IT acceptance by Arab countries. Likewise, Straub et al. (1997) and Rose and Straub (1998) in their study found that perceived ease of use influences usefulness of latest technologies. In addition, Davis (1989) and Adams et al. (1992) indicate that perceived usefulness affects both attitudes and actual computer usage. This research followed exact replica of original TAM Model but the questionnaires reflected Shopee case. Thus, the proposed TAM model is illustrated below:

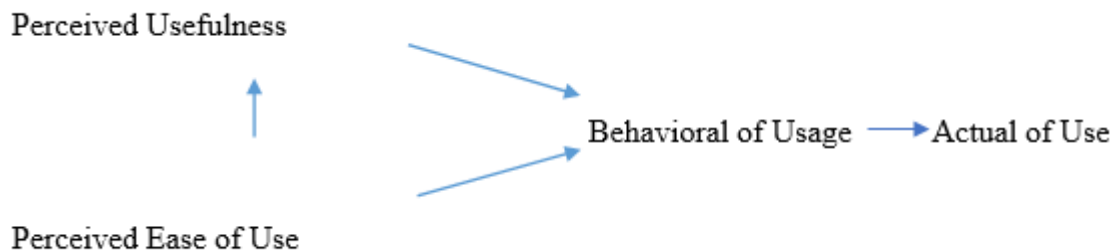


Figure 2: TAM Model

2. METHODOLOGY

Sampling Method

To obtain substantial and reliable data, sampling method is applied as represents selection of unbiased study which will represent population of this study (Creswell & Clark, 2007). The main objective of a purposive sample is to produce a sample that can be logically assumed to be representative of the population. This is often accomplished by applying expert knowledge of the population to select in a non random manner a sample of elements that represents a cross-section of the population. There are few important characteristics in purposive sampling according (Etikan, Abu Bakar, & Alkassim, 2016), they are maximum in variation, homogeneous, total population sampling and largely associated with expert sampling. After the reliable pilot test, we distributed to the participants of “Shopee for business in Kuantan Community College”. We have 32 participants for the short course and the questionnaire has been distributed via Google form. This is to avoid any misplaced papers and to guarantee sufficient sampling for this research.

All questionnaires made are reflected to the above criteria with selectable points that follow TAM questionnaire. There are 19 questions made prior to the research and there are 20 candidates selected as pilot test to validate these questions before actual candidate testing in February 2021. There are 6 questions that reflect perceived usefulness, 4 questions about perceived Ease of Use then there are 4 questions regarding behavioral of usage and finally 5

questions reflected actual of Shopee use. These set of questions will be included as appendixes at the end of this research.

The pilot test suggested to stay true to questions that will reflect TAM using shoppee terminology in order to give clearer feedbacks. The pilot test scored 0.863 for Cronbach Alpha for the questionnaire which is appropriate for further testing. According to (Taber Keith S., 2017) it is a statistic commonly quoted by authors to demonstrate that tests and scales that have been constructed or adopted for research are fit for purpose. The author also insists that this research fairly high to give reasonable and trusted reliable feedback in our research.

3.RESULTS

We focussed upon multiple correlation analysis because this test is usually tested to identify variables and their relations. (Piaw, 2009) mentioned that multiple regression is use to predict variables between independent to dependent variable in scales nominal and intervals. Significant result in this model consist of variable criterion and thus can be generalised into these score:

Table 1: model variable criterion

ANOVA 1	ANOVA 2	ANOVA 3
PEOU to PU Value R = 0.463 Value R ² = 0.214 Sigma value = 0.000b Regression = 1.643	PU to Behaviour Value R = 0.720 Value R ² = 0.518 Regression = 8.77 Coefficient = -0.364 PEOU to Behaviour Unstandardized Coefficient = 0.645	Behaviour to Actual Use Value R = 0.489 Value R ² = 0.239 Sigma = 0.05 Regression = 2.991

According to above analysis, it is found that there is a positive and direct influence between Perceived Ease of Use (PEOU) toward Perceived Usefulness (PU). There is healthy ANOVA of 1.643 in the equation, then we take a look upon second ANOVA between PU and PEOU to Behaviour in Shopee application. In the diagram above, showed negative -0.364 indicate reverse relationship. It merely stated the otherwise relationship i.e instead PU have direction toward Behaviour in Shopee, the result indicated its actually the behaviour that have impact to PU. It's a honest opinion that is supported by analysis that the characteristics of Shopee that allow the suHowever PEOU do have correct ANOVA to the equation. And finally, the diagram showed the final ANOVA between Behaviour to Actual Use of Shopee. It stated of value of 2.991 to the whole equation.

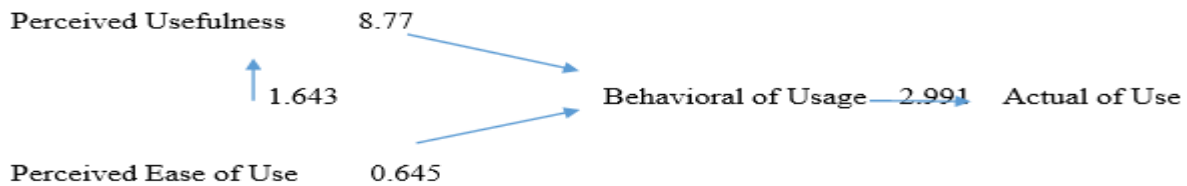


Figure 3: TAM Model Result

4. CONCLUSION AND DISCUSSION

It is crucial to understand that theoretically Shopee has excel in her expansion Malaysia and Southeast Asia Regions. With its good CRM (Customer Relation Management), Shopee managed to secure her services among Pahang and Malaysia local citizen. Results from the analysis support the doubt among Shopee users. We may not have exceptional sampling candidates, but everybody shared their findings and thought in this process. However, further research must be conducted to expand this research to make it more realistic. More research should be also to test other variables, models, and larger sampling to support its findings. We also have limited sources to this research nevertheless this output served as a foundation for further research to come. We hope this research served as a basis to be replicated in another region.

REFERENCES

- Buttle, F. (1992). Consumer profiles: An introduction too psychographics.
- Creswell, J., & Clark, V. (2007). Designing and Conducting Mixed Method Research. Sage Publication Inc.
- Etikan, I., Abu Bakar, M., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. Amerisan Journal of Theoretical and Applied Statistics, 009-015.
- Fatimah Abd Rahman, M. M. (2019). Technology Acceptance Model (TAM) Malaysian ESL Lecturers Adapting Flipped Learning. Jurnal Pendidikan Malaysia, 43-54.
- Jiminez , i., Garcia, L., & Violente, G. (2020). Commonly Used External TAM Variables in e-learning in Agriculture and Virtual Reality Applications. Cuture Internet MDPI , 1-21.
- Nurisa Wardhani, A. (2018). The Factor That Affect Customer Loyalty Shopee Online Shop. Universiti Islam Indonesia.
- Piaw, C. Y. (2009). Kaedah dan Statistik Penyelidikan buku 5 Statistik Penyelidikan Lanjutan . Kuala Lumpur : McGraw-Hill (Malaysia).

- Taber Keith S. (2017). The use of Cronbach Alpha when Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. Science Education Centre , University of Cambridge , 001- 024.
- Yong, C. Z. (2014). Customer Relationship Management CRM System. Universiti Tunku Abdul Rahman .
- Younghwa Lee, Kozar, K., & Larsen, K. R. (volume 12). The Technology Acceptance Model: past, present and future. Communication of the association for information systems , 31 march 2016.

APPENDIXES

Questionnaires reflected to Shopee terminology : [candidates must indicate (1) SD- strongly disagree, (2) d-disagree, (3) – Neutral, (4) agree, (5) SA – strongly agree]

(Perceived Usefulness),

Q1 I prefer to use Shopee application compared to other application Q2 Shopee able to predict my need of buying items

Q3 Shopee offers are cheaper than supermarkets price Q4 They are fast and stable application service

Q5 Shopee has flexible payment methods

Q6 Shopee offer additional features while buying from them,

(Perceived Ease of Use)

Q7 Customer Service is polite and kind Q8 The response were quick

Q9 Application bugs are resolved immediately

Q10 There are money back guarantee if item does not arrive at the buyer

(Behavioral of Usage)

Q11 Customers use Shopee application for long period of time Q12 Do not prefer other online applications

Q13 Give good rating for Shopee comment columns Q14 Recommend to others

(Actual of Use)

Q15 I spent hours looking for needed items

Q16 I always compared prices between Shopee and Supermarkets

Q17 I always compared prices between friends and exchange comments Q18 Shopee is better than Lazada

Q19 Shopee responses are faster

Programme Educational Objectives achievement for Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) program in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Azlin binti Yajid*, Norliza binti Kassim, Saiful Azizi bin Abdullah, Norfadhilah binti Hasan

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: azlinyajid@gmail.com

Abstract

Board of Engineers Malaysia (BEM) has devolved accreditation of engineering technology degrees and engineering technician qualifications to the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC). The objective of accreditation is to ensure that graduates satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspector of works with the BEM. One of the elements that need to be measured in accreditation process is the expected achievement of graduates within three to five years of graduation known as Programme Educational Objectives (PEOs). Therefore, PEOs for graduates of the Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK), Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin have been analysed. The conclusions of the data analysis for the research are presented in this research. According to the findings, all of the PEOs met their targets. After that, with a few tweaks, this study could potentially serve as a baseline for future research for the next student cohort.

Kata kunci: PEO, ETAC, DTK.

1. INTRODUCTION

In terms of student accomplishment in an academic programme, outcome-based education (OBE) emphasizes two primary components. The first is Programme Outcomes (POs), which are measured at the point of graduation, and the second is Programme Educational Objectives (PEOs). PEOs are broad statements that describe graduates' expected achievement three to five years after graduation. All institutions in Malaysia need to measure the PEOs because the objective of accreditation is to ensure that graduates of the accredited engineering technician education programs satisfy the minimum academic and practical requirements for registration as engineering technicians/inspector of works with the BEM (ETAC, 2019). This analysis focuses on the establishment of a systematic procedure adopted by the Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) to formulate PEOs assessment criteria with integration of stakeholders' input, methodology for an unbiased measurement of graduates' long-term attainment rate. These PEOs are mapped using the guidelines set by the Board of Engineers Malaysia (BEM) to those required by the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC), Malaysia.

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin offers three main programmes which are Diploma in Electronic Engineering (Computer), Diploma in Electronic Engineering (Communication) and Diploma in Electric and Electronic Engineering. All programmes have four (4) PEOs, and should produce well-rounded TVET graduates who are:

PEO1: practicing technician in electrical engineering related field

PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement

In this study, we want to see if the graduates met all of these PEOs. The questionnaire was likewise created by these four PEOs. The outcome of the mapping exercise was used to formulate an online questionnaire survey as a measure of the PEOs' attainment. Key outcomes from this study revealed that graduates are broadly satisfied with their achievement in all for PEOs for electrical department.

2. MATERIALS AND METHODS

All DEE students who graduated from PSMZA in the 2014 cohort were included in this study, for a total of 63 graduates. This is due to the fact that it met ETAC's requirement of measuring PEOs within three to five years of graduation. Jabatan Pengajian Politeknik & Kolej Komuniti (JPPKK) has distributed an online questionnaire survey to all graduates according to the four PEOs. The indicator and variable measured in the questionnaire instrument are shown in Table 1.

Table 1: Indicator / Variable measured in the instrument

PEO 2019	Indicator / Variable measured and the description	Instrument
	Career as a technician	Are you working in electrical and electronics field?
PEO1: Practicing technician in electrical engineering related field	Graduates' involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethics and responsibilities by following rules and regulation of the field.	(Yes/No)
PEO2: Contributing to society with professional ethics and responsibilities	Role in the society	Do you have any experienced in any of these activities? (eg. report writing/ presentation/ being a panel / speaker for a forum / communication by email)

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

		(Yes/No)
	Have you ever been working in group or team at your workplace?	
		(Yes/No)
	Have you ever lead a team or group at your workplace?	
Graduates' involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethics and responsibilities by following rules and regulation of the field.		(Yes/No)
	Are you a member of any professional body or regulatory body (eg: BEM/ IEEE/MySet)?	
		(Yes/No)
	Do you practice safety and health at your workplace?	
		(Yes/No)
	Have you ever been involved in any community activities?	
	(Yes/No) ☐ give example communities activities (IAP, etc.)	

	Enterprising	
PEO3: Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills	Enterprising is any activities involving business in engineering, research and development (R&D) and new technical project, which require effective communication and contribution as a team member Enterprising activity also including an involvement of graduates in an online or offline business either on a full time or part time basis.	Are you involved in any form of business (online/offline/part time/full time)?
		(Yes/No)

<u>PEO4: Engaging in activities to enhance</u>	Advancement	
		Have you been involved in the research or development of any

knowledge for
successful career
advancement

products/services/system/technical project?

(Yes/No)

Activities that contribute to the further achievement of the graduates; furthering studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master, or PhD, upgrading of knowledge to adapt to technological changes and obtaining professional certification.

Career advancement is described as holding a senior position post such as senior technician, project manager, consultant and supervisor.

To identify issues related to the current instrument used by JKE to assess and evaluate the achievement of the PEOs, this research adopted a triangulation approach to determine the validity of data through cross verification from several sources. Triangulation is an attempt to check the validity of the data or the information obtained by researchers from different angles through reducing bias in the data collection and analysis process (Taylor & Wallace 2007).

Upon obtaining the results, statistical analyses are conducted on the measured data. Quantitative data are analyzed and depicted in graphs and charts to determine with percentage of various elements of the PEOs being rated as 'high (above 70%)', 'medium (50–69%)' and 'low (49% and below)' as a guideline to identify the most crucial elements of the PEOs for continuous quality improvement in the education system of the engineering programme (Tshai et.al. 2014). JKE, PSMZA also have set target in order to see whether all the PEOs achieve its objective or not (refer Table 2).

Table 2: PEOs target for programme in JKE, PSMZA

PEOs	Target
PEO1 Practicing technician in electrical engineering related field	At least 20% of the graduates work as technician in any industry with job function in electrical discipline Justification: This is because there are a number of students who continue their studies to a higher level and are not included in this category
PEO2 Contributing to society with professional ethic and responsibilities	At least 50% of the graduates involve in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety
PEO3 Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skill	At least 30% the graduates will be involve in enterprising activities

PEO4	Engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement	At least 70% of the graduates will either further study, self-employed, holding senior position post, involve in technical project or in research and development activities
		Justification: All the graduates are fully motivated to enhance knowledge for their career advancement

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

This analysis is based on attainment result of four PEOs.

3.1 PEO1: practicing technician in electrical engineering related field:

1. Are you working in electrical and/or electronic field?

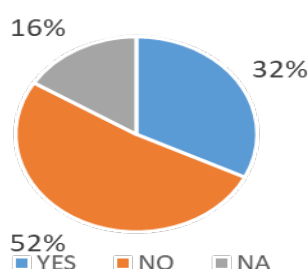


Figure 1: Work in electrical/electronic field

PEO 1 is describe about an employability of the graduates either the work same as their field of study or not. For this PEO, either graduates work in electrical or electronic discipline. In Figure 1, result shows that 32% of graduate in DTK program have employed in electrical or electronic field. 52% not work in electrical and electronic field and 20% has status NA. NA mean Not Applicable because the graduate now pursue their study for degree or any other certification. Then in chart 2, 36 % employed graduate are working in engineering sector, 24% working in information technology and computer sector and 16% working in sales marketing sector. There also involve in education sector about 12%. Other than that involve in services or other sector.

This result shows that based on Rancangan Malaysia Kesebelas (2015), the Government want more students to get a formal education skills and vocational trained, which is the number now only 25 percent of the workforce. That is why in overcoming and facing this need, Technical and Vocational Education and Training or TVET will empowered and polytechnic is one of the biggest TVET provider. The marketability percentage of polytechnic graduates also reached 94.5% and showed that polytechnics are responsive to the needs of the industrial market (Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018).

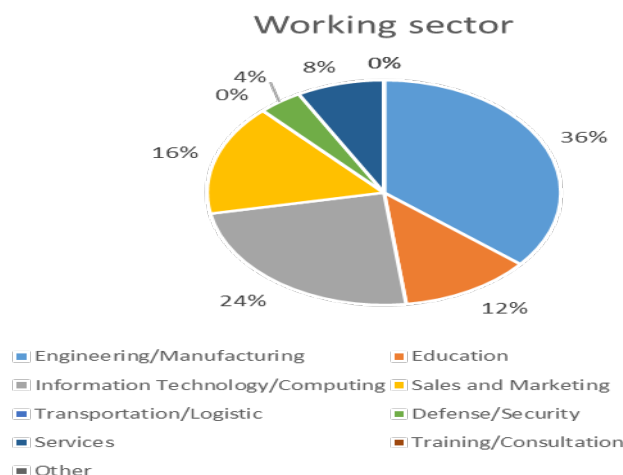


Figure 2: Working sector

3.2 PEO2: contributing to society with professional ethic and responsibilities

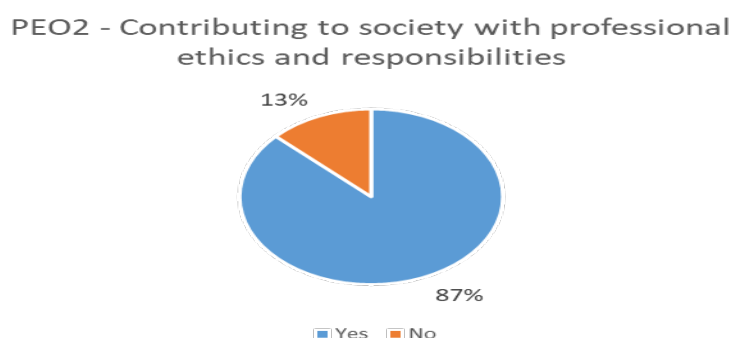


Figure 3: Contribution to society

In PEO 2, will describes the graduates involvement in community activities which includes engineering and non-engineering work related to society, health and safety. During the activities, graduate instill awareness of the safety and health culture and suggest solution pertaining to of environment and sustainability to the community. In performing the activities, the graduates adhere to professional ethic and responsibilities by following rules and regulation of the field. Result for this analysis shows that, 87% of the graduate have involve and show good example in contributing to the society with professional ethic and responsibilities. This is in line with the mission of polytechnics and community colleges which is to produce holistic TVET graduates and create global citizens (Pelan Tindakan PSMZA 2020).

3.3 PEO3: engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

PEO3 - Enterprising Activities

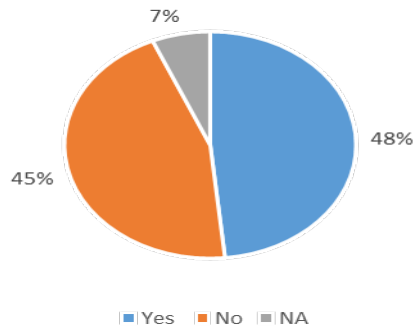


Figure 4: Engaging in Enterprising Activities

Next analysis is for PEO 3. In this PEO, it describes the enterprising activities which required the graduate for effective communication and contribution as a team member. The enterprising activities involved business in engineering, research and development (R&D) and technical project. Enterprising activities can be online or offline business. It also can be pursued either full time or part time basis. From the result, almost half of the student involve in this enterprising activities and it is about 48%. As refer to table 2 for PEO Target, this show that this result is in line and achieve the key performance indicator (KPI) of JPPKK (Kamus KPI JPPKK, 2020). JPPKK has set KPI that only 8% of the student is involve in enterprising activities.

3.4 PEO4: engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement.

PEO4 - Career Advancement

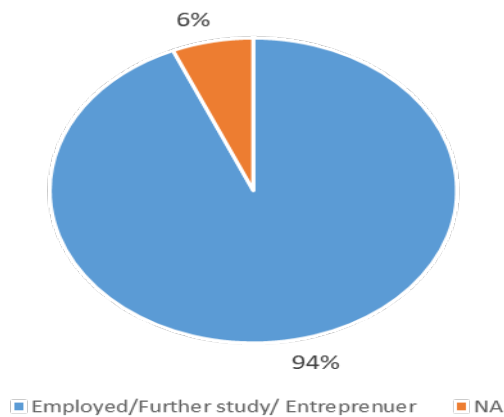


Figure 5: Career Advancement

PEO 4 describes the future achievement of the graduates. The graduates have the opportunities to further their studies to a higher level such as advanced diploma, degree, master or PhD. Graduates can also upgrade their knowledge and adapting to new technologies by attaining professional certification. For career advancement criteria, the

graduates are expected to hold senior position post such as senior technician, project manager, consultant and supervisor. As a result, mostly 94% graduates have target to enhance knowledge for successful career advancement.

4. CONCLUSIONS

Based on the data collected and evaluated from the questionnaire and document analysis, the data show that the PEOs for the Diploma in Electronic Engineering (Computer) programme have achieved it target within five years after graduation from PSMZA. According to the survey results, graduates considered their attainment of most PEOs to be above satisfactory. All the PEOs achieved is on the target as refer to Table 2.

For the future works, there are several issues to be addressed from this study which include assessing the graduates' individual exposures/experiences and further professional development schemes beyond graduation. Inclusion of feedbacks from employers should also be considered to make the study more comprehensive.

REFERENCES

- Engineering Technician Education Programme Accreditation Standard (ETAC)* .(2019). The Board of Engineers Malaysia (BEM).
- Hairi.N, Mohd Affandi. H, Nurfaradilla & Nasri. M. (2019). Identifying Instruments to Measure Programme Educational Objectives (PEO) Achievement in Malaysia. *Universal Journal of Educational Research* 7(9A): 135-146.
- Kamus KPI JPPKK (2020). JPPKK, Putrajaya.
- Malaysia. (2015). *Rancangan Malaysia Kesebelas 2016–2020*. Kuala Lumpur: Jabatan Percetakan Negara.
- Pelan Strategik Politeknik Dan Kolej Komuniti 2018-2025 (2018). JPPKK.
- Pelan Tindakan PSMZA 2020 (2020). PSMZA.
- Taylor, P.C. & Wallace. (2007). *Contemporary qualitative research: Exemplar for science and mathematics and technology educators*. Dimuat turun pada 19 April 2021 dari <http://books.google.com.my/booksid=9JsZW2c7vUC&pg=PA91dq=Merriam>, S.B.(1992). *Qualitative research in education*.
- Tshai, Kim Yeow & Ho, Jee-Hou & Yap, Eng Hwa & Ng, Hoon Kiat. (2014). Outcome-based Education – The Assessment of Programme Educational Objectives for an Engineering Undergraduate Degree. *Engineering Education*. 9. 74-85. 10.11120/ened.2014.00020.

Pembangunan Aplikasi berasaskan Android bagi Panduan Pengurusan Jenazah: E-Kit Jenazah

Abdullah Dazid, Nurfaezah Mamat

Unit Pengajian Am, Kolej Komuniti Besut, 22200 Besut, Terengganu

*Corresponding author E-mail: abdullah.dazid@kkbesut.edu.my

Abstract

Penggunaan aplikasi secara digital berasaskan android di semua peringkat umur semakin berkembang maju di seluruh dunia termasuklah di Malaysia. Dalam Islam, hukum menguruskan jenazah adalah merupakan fardhu kifayah. Secara umumnya, tugas menguruskan jenazah sangat terbiasa di kalangan orang tua atau orang yang lebih pakar seperti ustaz, ustazah, iman, tok siak dan bilal tetapi tidak di kalangan pelajar, remaja mahupun dewasa kerana kurangnya pendedahan dan penglibatan diri untuk melaksanakannya. Kertas kajian ini memberi tumpuan kepada merekabentuk dan membangunkan aplikasi android secara digital untuk meningkatkan pengetahuan dan membantu pengguna mendapatkan maklumat berkaitan dengan pengurusan jenazah dengan lebih cepat, tepat, mudah dan setiap masa yang diperlukan seiring dengan peningkatan penggunaan telefon bimbit berasaskan android pada masa kini. Hal ini juga bersesuaian dengan persekitaran pandemik Covid19 yang menjadi kesukaran untuk mengadakan aktiviti berkaitan pengurusan jenazah secara bersemuka. Proses pembangunan aplikasi ini adalah direka bentuk berasaskan kepada model reka bentuk pengajaran iaitu Model 'ADDIE' yang mengandungi lima fasa (analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian). Aplikasi E-Kit Jenazah ini dibangunkan dengan menggunakan perisian *Articulate Storyline*, *Adobe Illustrator*, *Adobe Photoshop* dan *Adobe Flash CS6*. Kebolegunaan aplikasi E-Kit Jenazah ini dinilai secara soal selidik melalui kaedah kuantitatif berdasarkan kepada empat bahagian utama iaitu reka bentuk antara muka (*interface*), isi kandungan, multimedia dan kebolegunaan android. Hasil dapatan kajian yang dijalankan ini telah dianalisis secara deskriptif menggunakan Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS Statistics 26.0). Analisis yang diperolehi menunjukkan setiap bahagian yang dinilai bagi aplikasi E-Kit Jenazah yang dibangunkan ini mencapai pada tahap yang tinggi iaitu min > 4.25. Kesimpulannya, reka bentuk dan pembangunan aplikasi E-Kit Jenazah ini mendapat reaksi yang positif dan maklum balas yang baik daripada pengguna. Oleh itu, diharapkan aplikasi E-Kit Jenazah ini selain daripada kegunaan orang awam, ianya dapat di adaptasikan kepada bidang pengajaran dan pembelajaran di sekolah, kolej, ataupun institusi pengajian tinggi di Malaysia.

Kata Kunci: Aplikasi digital, pengurusan jenazah, reka bentuk, pembangunan, E-Kit Jenazah,

1. PENGENALAN

Pengurusan jenazah membawa maksud iaitu menguruskan jenazah dengan cara tertentu mengikut ketetapan syarat. Salah satu pengajian fiqh yang sering dilakukan dan menjadi amalan di kalangan masyarakat umat Islam adalah menguruskan jenazah. Amalan kebiasaan yang dilakukan oleh umat Islam terhadap jenazah umat Islam yang lain adalah memandikan, mengkafankan, menunaikan solat jenazah dan mengebumikan jenazah. Urusan menguruskan jenazah adalah merupakan fardhu kifayah yang dituntut dalam Islam, iaitu apabila ianya telah dikerjakan oleh sebahagian dari orang Islam yang lain, maka yang lainnya adalah tidak berdosa. Hal ini berbeza sekiranya tidak seorang pun yang boleh mengerjakan kewajipan tersebut, maka semua orang Islam dalam kawasan tersebut akan berdosa (Mohamed Yusoff, Wan Hamat dan Basir (2019)).

Kematian adalah perkara yang akan dilalui oleh semua makhluk di muka bumi ini. Menghadapi kematian adalah sesuatu yang sangat ditakuti dan pasti akan dilalui oleh semua makhluk di muka bumi ini. Meninggalkan kehidupan dunia dan kembali kepada pencipta

yang hakiki, merupakan kehidupan di alam yang penuh dengan tanda tanya. Jambatan kematian adalah dua kehidupan yang menghubungkan kehidupan dunia dan kehidupan akhirat. Nyata dan jelas bahawa setiap yang bernyawa sudah pastinya akan kembali kepada Pencipta, iaitu mati. Firman Allah Ta'ala

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ وَإِنَّمَا تُوَفَّقُونَ أُجُورَكُمْ يَوْمَ الْقِيَمَةِ فَمَنْ زُحِرَ عَنْ
النَّارِ وَأُدْخِلَ الْجَنَّةَ فَقَدْ فَازَ وَمَا الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا مَتَاعُ الْغُرُورِ

Bermaksud:

“Setiap yang bernyawa akan merasakan mati. Dan hanya pada hari Kiamat sajalah diberikan dengan sempurna balasanmu. Barangsiapa dijauhkan dari neraka dan dimasukkan ke dalam surga, sungguh dia memperoleh kemenangan. Kehidupan dunia hanyalah kesenangan yang memperdaya”

QS. Ali Imran: 185

Dalam meneruskan kehidupan yang kian hari semakin mencabar dengan pelbagai berita kematian yang tidak mengenal usia, sakit atau sihat, umat Islam perlu menitik berat hal yang berkaitan dan bersedia dengan kematian terutamanya bertanggungjawab dalam menguruskan jenazah keluarga, sahabat, jiran ataupun orang terdekat pada hari ini. Ini adalah kerana jenazah perlu segera diuruskan sebaik sahaja mengetahui berita kematian seseorang muslim. Hal ini bersesuaian dengan tahap penggunaan telefon bimbit yang berasaskan android semakin meningkat dari semasa ke semasa

Menurut kajian yang telah dijalankan oleh Haji Awang Damit (2019), penulis bersetuju yang mana kewajipan dan tanggungjawab menguruskan segala urusan jenazah dari awal kematian sehingga dikebumikan adalah tugas terakhir orang yang masih hidup, terutamanya keluarga si mati. Hal ini adalah kerana untuk menjaga aurat, memelihara kemuliaan serta menutup keaiban jenazah. Segala urusan menguruskan jenazah adalah bermula dari tempat jenazah menghembuskan nafas terakhir sehinggalah jenazah dikebumikan.

Tujuan utama kajian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan membantu pengguna mendapatkan maklumat dan sumber informasi secara dalam talian (*online*) dengan lebih cepat, tepat, mudah dan setiap masa yang diperlukan. Manakala, objektif kajian ini adalah untuk:

merekabentuk aplikasi berasaskan android bagi panduan pengurusan jenazah

membangunkan aplikasi berasaskan android bagi panduan pengurusan jenazah

menilai kebolehgunaan aplikasi E-Kit Jenazah yang dibangunkan

Pengurusan jenazah merupakan salah satu hukum fiqh yang penting, walau bagaimanapun, bidang ini semakin hari semakin dilupakan. Dewasa ini, kebanyakan umat Islam tidak berani atau tidak sanggup untuk mempelajari bidang pengurusan jenazah berbanding dengan bidang-bidang lain. Situasi yang biasa dilihat pada masa kini, kebanyakan urusan mengendalikan jenazah hanya melibatkan golongan tua sahaja (Abdullah, 2015; Thomas

Faizal Agnia & Hakim, 2014). Pergantungan kepada golongan tua ini boleh menyebabkan masalah pada masa akan datang yang mana generasi muda yang akan melibatkan diri untuk menguruskan jenazah.

2. METHODOLOGI

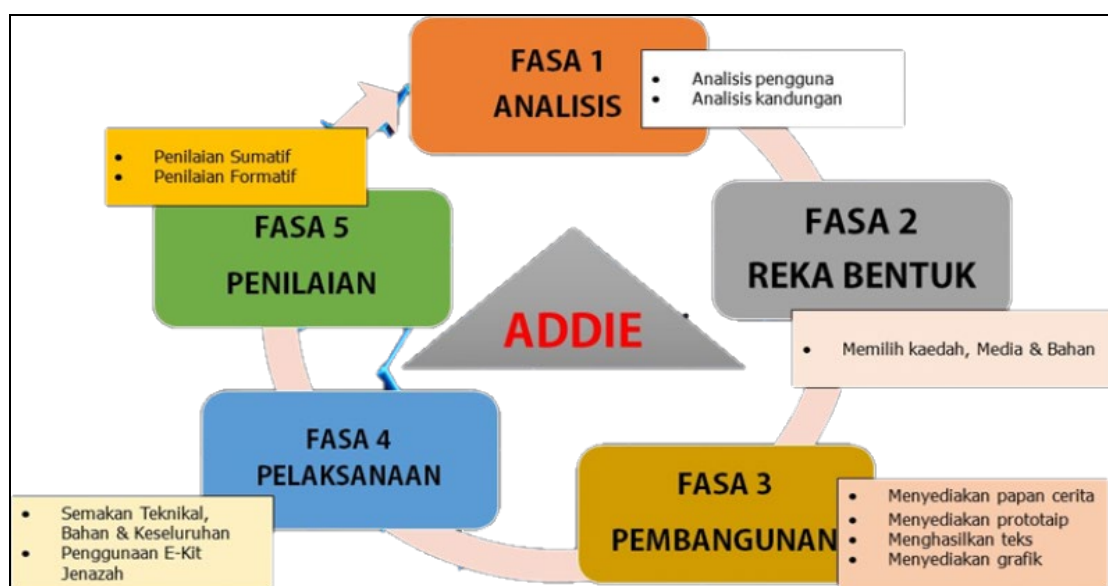
Kajian yang telah dijalankan oleh Ahmad Fkrudin Mohamed Yusoff, Mohd Isa Hamzah & Wan Norina Wan Mamat (2014), penulis menyatakan yang kebanyakan urusan berkaitan dengan pengurusan jenazah ini diserahkan sepenuhnya kepada mereka yang lebih arif dan mahir dalam bidang agama sahaja seperti imam, tok siak, bilal, ustaz dan ustazah. Hal ini semakin menjadi amalan kebiasaan umat Islam apabila ada segelintir yang menjadikan urusan menguruskan jenazah adalah satu perniagaan. Bagi mereka yang memberi upah untuk menguruskan jenazah ahli keluarga adalah satu kemudahan dan bagi mereka yang mengambil upah itu adalah merupakan satu keuntungan, walaupun hakikat sebenar hukum menguruskan jenazah di dalam Islam adalah merupakan fardhu kifayah. Azhar (2015), mendapati pelbagai masalah, isu dan kekeliruan menjadi perbualan masyarakat kita pada hari ini kerana adanya pelbagai amalan-amalan yang tidak berlandaskan syariat Islam dan Sunnah Rasulullah dalam urusan menguruskan jenazah. Manakala kajian dari Awaatif dan Wan Ahmad Jaafar (2013), menunjukkan golongan muda kurang berpengetahuan dan kurang berpengalaman menguruskan jenazah dengan memberi alasan untuk tidak turut serta kerana mereka tidak tahu cara untuk mengendalikan jenazah kerana kurangnya pengetahuan dalam bidang pengurusan jenazah walaupun terdapat buku rujukan atau panduan dipasaran berkaitan dengan pengurusan jenazah.

Di samping itu, permasalahan pengurusan jenazah ini tidak diberi perhatian sepenuhnya dan tidak diambil berat oleh umat Islam terutamanya di kalangan remaja kerana mereka menganggap tugas menguruskan jenazah ini adalah berat dan sukar untuk diselesaikan kerana tidak mempunyai pendedahan tentang pengurusan jenazah secara realiti. Walaupun kursus pengurusan jenazah ini sentiasa diadakan dan merupakan salah satu aktiviti kerohanian tahunan di masjid-masjid di kalangan komuniti setempat tetapi ianya tetap (Muhammad, 2015). Tambahan pula, kebanyakan remaja hari ini hanya belajar di sekolah tetapi tidak mempraktikkannya dalam kehidupan seharian. Hal ini adalah kerana cara untuk menguruskan jenazah mempunyai banyak langkah yang perlu dipatuhi dan kebanyakan remaja tidak yakin untuk melakukannya. Apabila melibatkan kematian ahli keluarga, kebiasaannya jenazah diuruskan oleh waris tetapi hanya dilakukan dengan bantuan pakar sahaja (Mohamad Zaini & Wan Yahaya, 2016)

3. REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pengurusan jenazah yang mana melibatkan proses reka bentuk dan pembangunan serta keberkesanan kepada pengguna. Aplikasi E-Kit Jenazah adalah berasaskan kepada 'online' tutorial pembelajaran yang menggunakan platform android. Secara asasnya, aplikasi E-Kit Jenazah ini dibangunkan adalah berpanduan kepada model pembelajaran secara digital, iaitu model E-Learning yang mana menfokuskan kepada kemahiran belajar dan kemahiran menyelesaikan masalah. Aplikasi E-Kit Jenazah adalah direka bentuk dan dibangunkan berasaskan model ADDIE

(Branch, 2009). Secara amnya, model ADDIE terdiri daripada lima fasa iaitu analisis (Analisis), design (Reka bentuk), development (Pembangunan), implementation (Perlaksanaan) dan evaluation (Penilaian). Model reka bentuk pembelajaran yang berfungsi sebagai garis panduan untuk pembangunan perisian dan bahan bantu pembelajaran dan pengajaran (P&P) adalah model ADDIE. Perkataan ADDIE diambil daripada huruf pertama bagi setiap fasa. Rajah 1 menunjukkan lima fasa dalam Model ADDIE yang digunakan sebagai rujukan dalam pembangunan aplikasi E-Kit Jenazah.



Rajah 1: Proses Pembangunan E-Kit Jenazah berasaskan Model ADDIE (Branch, 2009)

Fasa pertama iaitu analisis yang mana dalam fasa ini, pembina aplikasi perlu melakukan analisa terhadap ciri-ciri kumpulan sasaran. Ini termasuk menentukan siapa yang akan menggunakan aplikasi tersebut, apakah pengetahuan sedia ada pengguna, apakah perubahan tingkah laku yang diinginkan, apakah objektif yang hendak dicapai dan apakah perkakasan serta perisian yang diperlukan. Tujuannya adalah untuk memastikan proses yang dibentuk mempunyai satu panduan serta hala tuju yang boleh diikuti sebagai panduan dalam pembangunan aplikasi ini. Pengguna sasaran adalah khalayak orang awam yang ingin mendapatkan informasi dan maklumat berkenaan pengurusan jenazah dan juga pelajar-pelajar yang mengambil mata pelajaran pendidikan Islam di sekolah menengah dan ke atas.

Fasa kedua iaitu fasa reka bentuk, iaitu proses mereka bentuk aplikasi E-Kit Jenazah bermula dengan menentukan objektif pembelajaran yang akan dicapai oleh pengguna. Kaedah penyampaian sesuatu maklumat perlulah mudah difahami dan bersesuaian dengan pengguna. Dalam fasa ini juga, pelbagai elemen-elemen seperti isi kandungan, reka bentuk skrin, sistem penerokaan akan turut ditentukan. Seterusnya, bagi fasa pembangunan dan fasa perlaksanaan, beberapa perkara perlu diambil kira selain daripada kaedah pengajaran yang harus digunakan dalam aplikasi yang akan dibangunkan. Hal ini adalah kerana semua elemen-elemen utama yang telah direka bentuk dalam fasa sebelumnya dengan bantuan penggunaan sistem bahasa

pengaturcaraan akan diterjemahkan kepada bentuk yang lebih praktikal. Fasa yang terakhir adalah fasa penilaian dan pengulangan. Pada peringkat fasa ini, aplikasi yang telah siap dibangunkan akan melalui proses penilaian iaitu penilaian sumatif. Tujuannya untuk memastikan bahawa penggunaan perisian tersebut berkesan dan menepati objektif penghasilannya. Bagi melaksanakan penilaian sumatif ini, penyelidik iaitu pembangun bercadang untuk melaksanakan satu kategori ujian penilaian iaitu ujian penilaian kepuasan pengguna. Instrumen ujian yang akan digunakan dalam kajian ini ialah menggunakan kaedah soal selidik.

4. APLIKASI E- KIT JENAZAH

Aplikasi E-Kit Jenazah ini boleh dimuat turun melalui *smartphone* berasaskan android pada menu *Play Store* iaitu dengan memilih perisian E-Kit Jenazah seperti yang terdapat pada Rajah 2. Pengguna juga boleh mengimbas QR-Code seperti yang dipaparkan Rajah 3 dibawah. Rajah 4 menunjukkan antara muka (*Interface*) menu utama bagi aplikasi E-Kit Jenazah yang mana mengandungi empat sub-menu yang utama iaitu; (1) Peralatan Mandi Jenazah, (2) Cara-Cara Mandikan Jenazah, (3) Peralatan Kafan dan (4) Cara-Cara Mengkafankan Jenazah. Pengguna boleh memilih mana-mana butang (*Button*) yang dikehendaki dan panduan lengkap akan ditunjukkan pada setiap sub-menu yang dipilih.



Rajah 2: Perisian E-Kit Jenazah pada Play Store Android



Rajah 3: QR Code E-Kit Jenazah



Rajah 4: Antara muka menu utama E-Kit Jenazah

Penilaian Kebolegunaan Aplikasi E-Kit Jenazah

Untuk memastikan aplikasi E-Kit Jenazah ini mampu memberi impak yang positif, tahap kebolegunaan aplikasi E-Kit Jenazah ini telah diuji kepada orang awam iaitu seramai seramai 30 orang responden yang telah dipilih secara rawak di Daerah Besut, Terengganu. Responden ini terdiri daripada lelaki dan perempuan yang mana 10 orang daripada mereka

adalah pelajar sekolah menengah harian iaitu, 10 orang pelajar Kolej Komuniti Besut dan 10 orang orang dewasa dari pelbagai latar belakang di sekitar Daerah Besut. Responden diminta untuk mengimbas QR- Code yang diberikan seterusnya mengakses aplikasi E-Kit Jenazah yang disediakan. Kemudian responden diminta untuk menjawab soalan soal selidik berbentuk *likert scale* berkaitan dengan aplikasi E-Kit Jenazah. Kajian ini telah dijalankan pada Jun 2021 dan mengambil masa selama satu minggu. Rosseni (2014), menerangkan yang jumlah saiz sampel minima seramai 3 hingga 5 orang adalah memadai dalam situasi pembangunan sistem, namun sekiranya bilangan ini boleh ditingkatkan sehingga tepu adalah lebih baik. Pemilihan responden kajian ini berdasarkan sukarela dan mempunyai ciri-ciri persamaan iaitu memiliki telefon pintar. Pengkaji menggunakan set soal selidik yang telah dianalisis menggunakan perisian IBM Statistical Package for The Soscial Science (SPSS) versi 20 untuk menilai kebolegunaan PPKPI ini. Soal selidik kajian ini diubah suai dari kajian Aliff dan Gamal (2016) dengan menggunakan Skala Likert lima mata iaitu 1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Tidak pasti, 4 = Setuju dan 5= Sangat setuju. Responden diminta untuk menandakan salah satu nombor untuk menunjukkan persetujuan mereka terhadap pernyataan item yang berkaitan dengan aspek-aspek penilaian. Data yang dianalisis melalui statistik diskriptif dengan menggunakan ringkasan dari keseluruhan data. Ia juga berupaya memberi maklumat secara langsung dan mudah (Pallant 2007). Skala Interpretasi Skor Min adalah seperti berikut:

Jadual 1: Skala Interpretasi Min

Nilai Min	Tahap Insterpresi Min
0.00-1.66	Tahap rendah
1.67- 3.33	Tahap sederhana
3.34- 5.00	Tahap Tinggi

5. DAPATAN DAN KESIMPULAN

Jadual 2: Skala Interpretasi Min

Aspek Kajian	Nilai Min	Interpretsi
Reka bentuk	4.45	Tahap Tinggi
Isi Kandungan	4.33	Tahap Tinggi

Multimedia	4.53	Tahap Tinggi
Kemudahangunaan (User Friendly)	4.46	Tahap Tinggi

Berdasarkan kepada jadual analisa dapatan soal selidik di atas, jumlah skor min antara 4.33 hingga 4.46 menunjukkan kebolegunaan aplikasi E-Kit Jenazah secara digital berada pada tahap yang tinggi. Ini membuktikan aplikasi E-Kit Jenazah melepasi tahap pawaian pembangunan sesebuah aplikasi pembelajaran secara online tutorial. Aspek reka bentuk adalah merupakan amat penting untuk memastikan keberkesanan yang maksimum perisian yang dibangunkan bagi membantu pengajaran dan pembelajaran (Peters 2014; Norfadilah 2010). Oleh itu pembangunan perisian berasaskan pendidikan seharusnya mereka bentuk antara muka berpandukan teori-teori atau model-model dalam perkara yang berkaitan bukan berdasarkan keinginan semata-mata. Selain itu, aspek isi kandungan dan multimedia menjadi fokus utama dalam membangunkan sesuatu aplikasi, ataupun secara web based selari dengan kemudahan guna sesuatu applikasi itu kepada pengguna, penggunaan multimedia yang baik mampu menjadi daya tarikan kepada pengguna dan menjadikan pembelajaran melalui aplikasi berkenaan lebih efektif dan interaktif.

Dengan adanya kemudahan aplikasi E-Kit Jenazah ini diharap akan dapat memberi manfaat kepada pengguna seterusnya dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemahiran celik maklumat terutamanya bagi golongan remaja yang mana mereka merupakan generasi akan datang yang akan menguruskan jenazah umat Islam.

RUJUKAN

Al- Quran al-Karim, tafsir pimpinan al-Rahman

Aliff Nawawi & Gamal Abdul Nasir Zakaria. (2016). Pembangunan dan Penilaian Portal iPBL Politeknik Brunei. Jurnal Komunikasi, Malaysian Journal of Communication. 32(1) 2016: 261- 285

Agnia, T. F., M.Kom, H. W., & M.Ag, D. N. H. (2014). Pengembangan Aplikasi Pengurusan Jenazah Islam Berbasis Android. Jurnal Algoritma, 11(1), 94–101. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.11-1.94>

Awaatif, A. & Wan Ahmad Jaafar, W. Y. (2013). Tahap Kefahaman Dan Penguasaan Murid Tingkatan Empat Terhadap Tajuk Pengurusan Jenazah. Prosiding 3rd International Conference on Islamic Education 2013 (ICIED2013). 591-601.

B. Abdullah (2015). Panduan mengurus jenazah. JAKIM

Branch, R.M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer Science and Business Media.

- Haji Awang Damit, M. K. N. (2019). Amalan Pengurusan Jenazah Dalam Masyarakat Melayu ; Adat Atau Sunnah Kajian. Amalan Pengurusan Jenazah Dalam Masyarakat Melayu ; Adat Atau Sunnah Kajian, 1–10.
- Hamzah, N., Zulkifilee, S. N., Rubani, S. N. K., Ariffin, A., & Tamil Sekvan, S. (2017). Pembangunan Aplikasi Android Pembelajaran Reka Bentuk Digital. Online Journal for TVET Practitioners, 2(2), 1–7.
- I. Azhar (2015). Persiapan yang terpuji dalam pengurusan jenazah. PTS Publication
- J. Pallant. (2007). SP, K. M., & Yahya, W. A. (2016). Strategi Pembelajaran Tutorial dalam Pembangunan Aplikasi Pemujukan Multimedia bagi Meningkatkan Pengetahuan Murid Terhadap Pengurusan Jenazah. Persidangan Kebangsaan Isu-Isu Pendidikan Islam , (pp. 201-211).
- Mohamad Zaini, K., & Wan Yahaya, W. A. J. (2016). Strategi Pembelajaran Tutorial dalam Pembangunan Aplikasi Pemujukan Multimedia bagi Meningkatkan Pengetahuan Murid Terhadap Pengurusan Jenazah. Persidangan Kebangsaan Isu-Isu Pendidikan Islam (ISPEN-i 2016), October, 203–211.
- Mohamed Yusoff, Ahmad Fhkrudin, Wan Hamat, W. N., & Basir, W. N. K. (2019). Penggunaan Aplikasi Web 2.0 dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Kursus Mata Pelajaran Umum (MPU) Di Politeknik. Penggunaan Aplikasi Web 2.0 Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Kursus Mata Pelajaran Umum (MPU) Di Politeknik, 16(5), 1–13.
- Mohamed Yusoff, Ahmad Fkrudin, Hamzah, M. I., & Wan Mamat, W. N. (2014). Pembangunan Perisian Pengajaran dan Pembelajaran Multimedia Interaktif Pegurusan Jenazah Politeknik Malaysia. Journal of Islamic and Arabic Education, 5(2), 25–42.
- Muhammad A. Abdul, (2015). Kursus pengurusan jenazah. Al-Hidayah Publications.
- Norfadilah K. (2010). Challenges of Malaysian developers in creating good interfaces for interactive courseware. Turkish online journal of educational technology, 9(1), 37-42.
- Peters, D. (2014). Interface design for learning: Design Strategies for learning experiences. USA: New Riders & Pearson
- SS Survival Manual, 3rd Edition, Crows West, New South Wales

Distance Learning: Preferred Learning Activities in English Language Learning Through Online Classroom Among Semester One Digital Technology Students in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Norazelina binti Ghazali*, Aiza binti Zainal Abidin

General Studies Department, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin,
23000 Dungun, Terengganu.

*Corresponding author E-mail: norazelina@psmza.edu.my

Abstract

The massive change in the world of teaching and learning is when distance learning has replaced the traditional classroom due to Covid-19 pandemic. Effective and excellent language teachers should prepare themselves to fulfill the current situation, the needs of the syllabus as well as the students. The demand to develop interesting language learning strategies for online classroom has shifted their focus from expanding individual linguistic skills to the use of language that suit the students' diversity and to keep them motivated in learning English. Thus, this action research has been carried out to investigate the preferred learning activities in English Language learning through online classroom among Semester One Digital Technology Students in Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. A set of questionnaires was designed by using YES/NO format which consisted three sections. The findings revealed that all respondents (100%) agreed mastering English Language is very important. It is not merely for their study but also presenting themselves in a job market. Only (50%) of respondents agreed that they could comprehend the course well due to the lack of language activities done in virtual class. While, (90%) respondents stated that language games made them enjoyed learning English online. Overall, the findings revealed the cause of why students were less motivated in learning English since their lecturers did not equip the teaching and learning process with suitable activities according to their preference. Therefore, scaffolding lesson is crucial to ensure the lesson can be done effectively and students will enjoy the online learning thoroughly.

Keywords: Distance learning, learning activities, online classroom, motivate, scaffolding lesson

1. INTRODUCTION

The teaching and learning process have undergone a tremendous change over decade. The changes have triggered the implementation of various teaching strategies which can help students to develop their learning ability. We can see the largest disruption of education system when the world was hit by Covid-19 early 2020. The virus has accelerated massive changes in the education structures and policies. Practically, the shift from face to face to virtual learning brought a real challenge to the lecturers as they are forced to motivate students by creating a meaningful yet attractive lesson and activities to grab students' attention to determine the success of learning the language through distance learning. According to Rao (2019), the teacher of English should use communicative media to give more information or explanation to the learners to understand the topic easily.

Implementing online class with various learning styles is the real challenge that need to be faced by lecturers. Despite the lectures, different activities must be included to ensure students are continuously motivated with learning process. Understanding the needs and students' interest towards English language learning will help lecturers to plan the best lesson for students. Razawi, et al. (2011) stated in the process of learning language, there are many variables that determine the success of a language learner. Therefore, the English language

lecturers must seek task-oriented activities that engage the students in creative language use aligned with the syllabus and students' interest. Besides, all the activities should cater students learning styles – visual, auditory, kinesthetic, verbal, intrapersonal, interpersonal, naturalist and logical.

2. LITERATURE REVIEW

Identifying the best learning activities for the students are important as the lesson will consider successful when students are participating and give their full commitment towards the lesson. Students' achievements are based on what they received in the learning process. When students get comfortable with the learning, they are able to absorb any information delivered to them easily. Before deciding on what kind of learning activities that need to be used in online classroom, lecturers should understand the learning styles of the students. According to Salam et al. (2020) awareness of preferred learning styles is very important because it has impacts on language learners' achievement in acquiring English.

Thus, lecturers have the biggest role to create a well-scaffolded lesson that meet students' differences as it can help students improve in the language and motivate them to learn the language independently. Huang et al. (2018) pointed out that teachers who are able to diagnose strengths or weaknesses in their students' learning styles are more likely to find the most appropriate method to improve their students' linguistic abilities.

Guiding from lecturers are still needed to keep students on the right track and motivated in learning. The awareness and understanding on the learners' diversity may spark the lecturers to produce and prepare enjoyable activities that suits every student in English language class. Sharp (2004) said that in order to provide successful instruction, teachers need to identify and understand their students' individual differences. Thus, despite preparing lesson integrated with technology, identifying the differences between students is vital to ensure a meaningful lesson can be delivered successfully. The most important thing the lesson designs that appreciate the students' differences. But denying the existence of technology as a powerful tool to be used in online classroom cannot be 'tolerated'.

As stated by Willingham (2009) why do students remember everything that's on television and forget what we lecture? Because visual media helps students retain concepts and ideas. This is not edutainment; it is the conscious use of media to enable students to learn more. Ranasinghe and Leisher (2009) stated, integrating technology into the classroom begins when a teacher prepares lessons that use technology in meaningful and relevant ways. Apart from that, scaffolding the lesson and considering the best teaching method will meet the students' diversity and help students to be responsible on their learning. Hartman (2002) described the goal of using scaffolds instructions is usually to produce an independent and self-regulating learner and problem solver.

Students need to be responsible with their own learning. In other word, they should have knowledge on their learning preference to guide them in improving English. As stated by Gosling (2009), all students must undertake a personal journey from their level of knowledge and skills at the point of entry to the level required to succeed in their chosen course. In addition, Ayish and Deveci (2019) claimed that many students readily acknowledge that they are responsible for their own learning and that such responsibility can lead to success in many

aspects of their lives. Thus, the implementation of distance learning challenges the students to improve their English language learning. The students need to have control and engaged themselves throughout the lesson. The education setting has dramatically changed as they are not going to see their teachers physically in front of them so being responsible is the best way for their success. Ning and Downing (2012) stated being responsible for one's learning is essential for academic, personal, and professional growth and success. The possibility for the students to loss concentration on lesson is when lecturers fail to create the opportunities to let them shines in online classroom. Sitting in front of a screen will be stressful and overwhelmed for both parties. Thus, preparing attractive yet interactive activities are essential to tackle the students towards English language learning.

Teachers should take notes that using authentic materials such as newspaper that could provide students with ample of activities that can be derived from the materials. Gray and Klapper (2002) said that essential to development of a communicative course is the use of real or 'authentic' materials which reflect the social and cultural context of the language, although at the early stages of the learning process texts may need to be adapted to make them accessible.

Learning through online is an advantage when teachers can easily share the wide array of authentic materials that can be integrated with verbal, logical, social and solitary even with kinesthetic learners. This contributes positive impact towards learning process when students are more motivated and increase the students' engagement towards the lesson. As stated by Liu et al. (2012), the use of technologies offers opportunities to provide access to authentic material that is engaging, appropriate and affordable.

In addition, Floris (2008) points out the necessity for incorporating authentic materials in the course design because they are more motivating and engaging, and relevant to students' lives. As a result, students become active in participating in class activities and they can create their own learning. Brown (2006) claimed that current practices in language teaching increasingly reflect a movement away from envisioning language learning as a subconscious and largely passive acquisition of language, primarily through exposure to the spoken word, and toward a more proactive, conscious, cognitive endeavor in which the learner is encouraged to access, evaluate, and deploy strategically his or her own learning methods in a deliberate manner. Other researchers claim that authentic materials provide opportunities for language use in a more relevant and communicative way (Sanchez, Perex & Gomes, 2010). Therefore, distance learning does not limit the teaching and learning process and meet their learning styles.

Other challenge faced by teachers is to get attention from students throughout the lesson. Distance learning provide both parties with latest technology to be utilized in teaching and learning process but unfortunately it limits the autonomy of the teachers to control the students. Thus, this study aims to suggest activities based on preferred learning styles of the learners that can lead to a successful teaching and learning process. For instance, visual learners tend to leave their focus on pictures, diagrams, videos and various kind of visuals that can trigger their understanding and concentration towards the lesson in online classroom. According to Shabiralyani (2015) visual aids are the devices that help teacher to clarify, establish and correlate and co-ordinate precise conceptions, understanding and appreciation and support him to make learning more actual, active, motivating, encouraging, significant and glowing.

One of the most considered enjoyable activities in teaching and learning English to meet the different interest of learners through online is by using pictures. When educating students with visual preference, teachers must scaffold the lesson beyond the spoken words that can help enhancing comprehension, fitting the students' need and ability. As stated by Nation and Newton (2009), students are capable of understanding a foreign language as the visuals used will provide conceptual scaffolding, through cultural context or other clues, and it helps with the natural associations of images and words. Because of that, identifying the learning activities for the students is important to keep the students continuously motivated and committed in online classroom. A picture is worth a thousand words, thus it cannot be denied that teachers can come out with multiple ideas by using a single picture. Act more than an image, pictures are essential to engage students with English language learning through online.

Other than pictures, teaching and learning through interactive games also preferred by students. Being static in front of screen is totally tiring, thus the use of games can be a powerful language learning tools in assisting online classroom. The aim of all language games is for students to use the language in a pleasant atmosphere. Interactive games have impacted on the mode of learning (Foreman et al., 2004). Besides, games offer students a fun-filled and relaxing learning atmosphere as students have the opportunity to use language in a non-stressful way (Uberman 1998). As one of learning tools game-like format could be more effective in capturing learners' attention and learners with different diversity will enjoy the language games prepared for them. Games enable students to practice more on their skills of communication. Ersoz (2000) holds that games are highly appreciated due to their amusement and interest.

Teachers are the main player in online class thus, mastering the art of teaching is essential to have attention from students. Integrating lectures with some other activities in online classroom will contribute to active participation among students. Using songs also can be very effective in enhancing students' interest in learning English. It cannot be denied that songs have become an integral part of our language experience, and if used in coordination with a language lesson they can be a great value. Online learning can be stressful and dull if teachers only focused on lectures. Thus, teaching using songs can motivate and increase the engagement towards online classroom. Dzanic and Pejic (2016) claim that some of the significant characteristics of songs are they are fun and can keep the students excited.

Activities that can be done through songs are not limited to only one skill – listening but it enables the students to improve in writing, add their vocabularies and practice on pronunciation. Songs can be used in any part of online lesson. For instance, when introducing new topic or they can be used as a gap filler to keep the positive mood among students. Lo and Li (1998) claim that songs provide a break from classroom routine and that learning English through songs develops a non-threatening classroom atmosphere in which the four language skills can be enhanced. D. Griffiee (1995) believes that songs are part of what makes a generation and the current generation is a global generation rather than a parochial one. The world is evolving a common culture and pop songs are its backbone. And songs help in creating friendly and cooperative atmosphere that is so important for language learning.

There are lots of ways in attracting students' interest in learning English. Constructing activities that could go in line with students' interest is very essential since it makes students

feel motivated to learn. Language teachers should believe that effective teaching and effective learning take place when a number of efficient and effective teaching strategies are used. The choices of activities expose students to English usage as it is used in real life, thus students may find them more interesting and relevant if they are at the right comprehension level.

Statement of The Problem

Even though students realize the importance of English, most of the students learn English passively due to several factors. First, they consider teacher's style teaching is boring. In this case, they do not play any role either than listen to their teacher. Second, their negative attitude towards English affects their motivation to learn the language. Therefore, they have to change their attitudes towards the language. Third, students only acquire the language when their teachers ask for it. Fourth, students do not want to take risks in applying what they have learned in class.

3. MATERIALS AND METHODS

Getting and gathering the data and sources are carried out through qualitative methods. For this purpose, questionnaires have been distributed to the target group.

Research Focus

From the research done, the researchers have identified the preferred learning activities in English Language will motivate students to be more interested and motivated in learning the language through online.

Research Questions

What are the reasons that lead to students less interest and motivation in learning English through online.

Do the students have background knowledge on the course?

What are activities that attract students' attention towards learning English online?

General Objective

The research purposely done to identify the most preferred learning activities that could arouse students' interest and motivation in learning English Language.

Specific Objective

To identify the causes that lead to students less interest and motivation in learning English through online.

To ascertain students' comprehension towards the course.

To find out suitable activities that suit students' interest in learning English online.

Target Group

The target group for this research comprises 36 students of MPU22053 English for Digital Technology from Diploma in Digital Technology semester 1, December 2020 session. The group consists of 18 male and 18 female students.

Questionnaires

A set of questionnaires was given to 36 students from DDT1A class. The questionnaire is distributed to gather necessary data about preferable activities of learning English among students. The findings will be tabulated in graph to graph to be analyses.

4. RESULT AND DISCUSSION

Table 1: Causes that lead students less interest and motivation in learning English

No	Question	Yes	No
1	Read English materials	72%	28%
2	Speak English with teachers, friends, family members etc.	13%	87%
3	Listen to English songs	97%	3%
4	Use English when communicating with friends via Whatsapp, Telegram etc	14%	86%
5	Reading English materials makes me boring	83%	17%
6	Afraid if friends will laugh when speak English wrongly	86%	14%
7	It is hard to understand English songs	88%	12%
8	Teacher seldom include any activities in online class	88%	12%

The table above shows the causes that lead students less interest and motivation in learning English. From the findings 83% students claimed that reading English materials make them boring since they could not fully understand the language. Although 97% students listen to English songs, 88% of them said that it is hard to understand English songs. They love to listen to English because of the interesting rhythm the songs have. While, 88% students agreed that lack of activities in online class done by language teacher has influenced them to be less motivated in learning English.

Table 2: Students' Understanding of the Course

No	Question	Yes	No
9	Students know why they have to learn this course	94%	6%
10	The course helps them to improve their English	88%	12%
11	Students feel confident to speak English throughout the course	77%	23%

12	The course equips them with the needs of English proficiency as requested by the industry	80%	20%
13	The students feel confident to speak English in public	50%	50%

From the table above, 94% of students stated that they know why they have to learn English course. While, 88% agreed that the course helps them to improve English. 77% students feel confident to speak English throughout the course. 80% students agreed that the course equips them with the needs of English proficiency as requested by the industry. 50% of students also affirmed that they gained confident to speak in public.

Table 3: Preferred activities done in online class

No	Questions	Yes	No
14	Students enjoy learning English through interactive games	100%	0%
15	Students like learning English through songs	100%	0%
16	Students enjoy watching English programs	77%	23%
17	Students like to involve in English speaking activities	83%	17%
18	Students like doing activities using authentic materials	88%	12%
19	Students like to learn individually	20%	80%
20	Students like to involve in group activities	80%	20%
21	Students believe learning through activities in class help them to motivate themselves to learn English	100%	0%

Based on the table above, 100% students like to learn English through language games. The same percentage of students also agreed that they prefer their teacher to teach English through songs. 88% of students said that they like the teacher to teach English using authentic materials such as pictures in online class. More than half number students prefer to involve in group activities. Only 20% of students like to do the activities by individual. All of students agreed that learning activities in class helps them to be more motivated to learn English.

5. CONCLUSION

Based on the findings, it is obvious that students prefer to learn English through activities in class. Most of the students feel that learning through language games, listening to songs, using authentic materials help them to be more interested in learning English. Students felt that learning English through lectures has made them to feel bored and dull.

It is a need for teachers to improve the strategies in teaching English to make it more effective. Students should be provided with the activities that they feel near to and like to involve. It is the teacher who should think of what is the best for their students in order to cater their needs and interest.

A few suggestions for next research are as follow

Research on effective teaching and learning strategies in online language classroom.

Research on how to increase students' motivation in learning second language.

Research on games can promote effective learning atmosphere in online language classroom.

REFERENCES

- Brown, D. (2006). Principles of language learning and teaching. Englewood Cliffs, NJ: Prentice
- Hall Regents. Dzanic, D. N., & Pejic, A. (2016). The Effect of Using Songs on Young Learners and their Motivation for Learning English. NETSOL New Trends in Social and Liberal Sciences 1(2):40-54
- Ersoz, A. (2000). 'Six Games for the EFL/ESL Classroom', The Internet TESL Journal. Retrieved July 13, 2012 from <http://iteslj.org/Lessons/Ersoz-Games.html>
- Floris, F. (2008). Developing English for General Academic Purposes (EGAP) Course in an Indonesian University. K@ta, 10(1), 53-62. Retrieved from <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/ing/article/shop/16759/16740>
- Gilmore, A. (2007). Authentic materials and authenticity in foreign language learning. Language Teach, 40, 97-118.
- Hartman, H. (2002). Scaffolding and Cooperative Learning. Human Learning and Instruction. New York: City College of City University of New York.
- Huang et al. (2018) The Influence of Learning Styles on English Language Learning Achievement Among Undergraduates in Mainland China. October 2018 Journal of Psycholinguistic Research 47(5)
- Liu et al. (2012) Enhancing Student Engagement through Online Authentic Materials. October 2012 IALLT Journal of Language Learning Technologies 42(2):27-51
- Nader Ayish and Tanju Deveci (2019). International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. Vol.31, Number 2, 224-237.
- Ning, H. K., & Downing, K. (2012). Influence of student learning experience on academic performance: The mediator and moderator effects of self-regulation and motivation. British Educational Research Journal, 38(2), 219-237.
- Ranasinghe, A.T and Leisher, D (2009). The Benefit of Integrating Technology into the Classroom. International Mathematical Forum, 4, (40), 1995-1961.
- Reid, J. (1995). Learning Styles in the ESL/EFL Classroom. Boston: Heinle & Heinle
- Shabiralyani, G. (2015). Impact of Visual Aids in Enhancing the Learning Process Case Research: District Dera Ghazi Khan. Journal of Education and Practice, Vol.6, No.19
- Sharp, A. (2004). Language learning and awareness of personality type in Chinese settings. Retrieved January 1, 2009 from <http://www.asian-elf-journal.com/Article> 1 June as 2004.pdf

- Uberman, A. (1998, January-March). The Use of Games for Vocabulary Presentation. Presentation and Revision. Forum, 36(1), 20-27. Retrieved February 12, 2006, from <http://exchanges.state.gov/forum/vols/vol36/no1/p20.htm>
- Willingham, D.T. (2009) Why Don't Students Like School. A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom. Jossey-Bass.

Tahap Penerimaan Penggunaan Tinkercad Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bagi Kursus *Electronic Circuits*

Noor Fadzillah binti Abdullah*, Turina binti Tumeran

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Mersing, Jalan Nitar, 86800 Mersing, Johor

*Corresponding author E-mail: noorfadzillah@pmj.edu.my

Abstrak

Tinkercad merupakan suatu alat perisian secara percuma dalam talian yang menyediakan kaedah untuk pelajar belajar mengenai rekabentuk 3D, litar elektronik dan blok kod. Tinkercad adalah platform web yang dibuat oleh Autodesk iaitu peneraju reka bentuk 3D, kejuruteraan dan perisian hiburan. Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap penerimaan penggunaan Tinkercad dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) bagi kursus *Electronic Circuits*. Objektif kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengukur tahap penerimaan pelajar dalam penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits*. Selain itu juga, kajian ini bertujuan untuk mengukur tahap Impak penggunaan Tinkercad dalam pengajaran dan pembelajaran serta tahap penerimaan pelajar terhadap masa depan berdasarkan impak e-pembelajaran menggunakan Tinkercad. Seramai 48 orang pelajar telah dipilih secara rawak sebagai sampel kajian melalui borang soal-selidik yang ditadbir secara dalam talian. Data dianalisis dengan menggunakan perisian IBM Statistics Package for Social Science versi 20.0. Dapatan kajian mendapati PdP dengan menggunakan aplikasi Tinkercad berada pada tahap tinggi, di mana ianya dapat diterima baik oleh para pelajar kerana ianya mudah difahami dan mudah digunakan. Dapatan kajian ini juga menunjukkan PdP dengan menggunakan Tinkercad amat membantu pensyarah untuk mengajar dan pelajar dapat memahami penyambungan litar elektronik dengan mudah walaupun tidak dapat dilakukan secara konvensional. Cadangan untuk kajian lanjutan adalah mengenalpasti kesan PdP secara dalam talian terhadap hasil pembelajaran pelajar.

Kata kunci : Tinkercad, *Electronic Circuits*, m-pembelajaran, PdP dalam talian

1. PENGENALAN

Tinkercad merupakan satu perisian rekabentuk, elektronik, dan rekabentuk 3D percuma yang menarik dan sangat ringkas. Pensyarah, guru, pelajar dan pereka boleh menggunakannya untuk membayangkan, merancang, dan membuat apa sahaja berkaitan dengan merekabentuk rumah, membuat model permainan, penyambungan litar elektronik dan sebagainya. Berikutan dengan situasi pandemik covid 19 yang semakin terkesan kepada para pensyarah dan pelajar dalam proses PdP, maka perisian Tinkercad dilihat amat sesuai digunakan di dalam kelas atau secara dalam talian sebagai pemudahcara untuk para pensyarah atau guru melaksanakan PdP. Penggunaan perisian Tinkercad juga membantu dari segi mengurangkan penstoran dalam peranti komputer kerana pelajar-pelajar hanya menggunakannya secara dalam talian dan tidak memerlukan proses instalasi di dalam komputer masing-masing.

Oleh kerana fasa pandemik Covid-19 ini belum reda, pensyarah perlu lebih kreatif dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran terutamanya di dalam pelaksanaan amali. Bagi kursus *Electronic Circuits* di Politeknik Mersing, pensyarah telah memilih untuk menggunakan perisian Tinkercad sebagai salah satu alternatif atau kaedah pelaksanaan amali yang berkesan meskipun tidak berpeluang untuk bersemuka dengan para pelajar. Perisian Tinkercad ini juga, dapat mewujudkan suasana pembelajaran dan pengajaran yang lebih menarik dan mudah untuk difahami oleh pelajar. Ini kerana, perisian ini menggunakan imej yang seakan sama dengan komponen dan peralatan yang biasa digunakan di dalam makmal.

Berbanding perisian-perisian yang sedia ada yang lain seperti electric circuit studio, circuit maker, proteus dan lain-lain yang hanya menggunakan perwakilan simbol skematik semasa penyambungan. Ini menyebabkan segelintir pelajar tidak mengenali peralatan dan rupabentuk komponen sebenar semasa membuat penyambungan litar elektronik. Selain itu, kaedah simulasi melalui Tinkercad juga dapat membantu pelajar mengesan dengan mudah penyambungan litar yang salah apabila nilai keputusan amali tidak menunjukkan nilai yang tepat.

Simulasi bukan hanya dilihat sekadar maklum balas kepada PdP, tetapi ianya kerana memberi peluang untuk aplikasi pengetahuan yang lebih bermakna kepada masalah profesional (Grossman et al., 2009). Masalah simulasi mungkin disesuaikan dengan keperluan pelajar sebagai pendekatan latihan dan dengan demikian mungkin lebih berkesan daripada latihan sebenar. Pemahaman pelajar-pelajar didalam pelaksanaan amali adalah penting bagi memastikan penguasaan pelajar di dalam Electronic Circuits adalah mencapai Course Learning Outcome (CLO) yang tinggi seperti mana pelaksanaan amali secara bersemuka. Jadi, melalui kelebihan yang terdapat di dalam perisian Tinkercad ini dapat membantu para pelajar untuk melaksanakan amali secara atas talian dengan mudah dan menarik, khususnya bagi pelajar yang masih lagi lemah dari aspek pemilihan komponen dan penyambungan litar.

Di dalam kursus *Electronic Circuits*, pelajar-pelajar diberi pengetahuan secara teori melalui pemahaman konsep dan kendalian litar elektronik bagi setiap topik. Pelaksanaan amali wajib dilaksanakan bagi menilai kemahiran pelajar secara teknikal di dalam penyambungan litar-litar elektronik. Ini bertujuan bagi memastikan pelajar-pelajar memahami konsep secara teori dan dapat membuat perbandingan dengan nilai-nilai yang diperolehi secara amali agar selaras dengan konsep pemahaman secara teori. Kursus ini diambil oleh pelajar semester tiga (3) bagi program Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET) dan program Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (DEE).

2. KAJIAN LITERATUR

Di Malaysia, perkembangan teknologi maklumat yang semakin pesat, telah membawa perubahan dinamik di dalam era pendidikan pada masa kini. Pendidikan merupakan satu proses yang melibatkan pembelajaran dan pengajaran. Bidang pendidikan dilihat sebagai tunggak dalam pembangunan ekonomi kerana ia dianggap sebagai pemangkin kepada masyarakat yang berilmu dan berakhlak mulia. Setiap pelajar mempunyai perbezaan individu dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, para pensyarah perlu sentiasa mempertingkatkan atau lebih kreatif dalam proses pengajaran supaya dapat menghasilkan suatu persekitaran pembelajaran dan pengajaran yang mudah dan sesuai dengan tahap pelajar serta menarik minat untuk pelajar mengikuti proses pembelajaran tersebut.

Dengan mengaplikasikan kemudahan teknologi dalam proses pembelajaran, pelajar berpeluang mengalami satu pengalaman yang tidak dapat disediakan oleh kaedah pengajaran dan pembelajaran secara konvensional. Teknologi mencipta perubahan kepada kaedah pembelajaran (Kamal & Tasir, 2008). Secara tidak langsung, kelas untuk pembelajaran bukan lagi terhad kepada suatu bilik yang statik tetapi lebih dinamik dan dapat berada di mana-mana tempat dan persekitaran yang berbeza. Ini kerana teknologi elektronik telah berkembang dengan pesat melalui penggunaan teknologi mudah alih dan tanpa wayar. Perkembangan

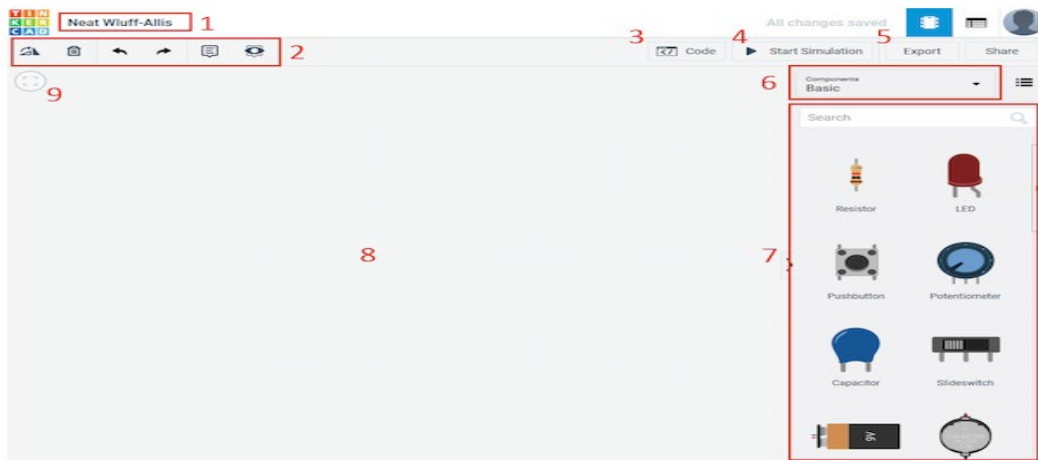
teknologi tanpa wayar serta alat komunikasi mudah alih juga telah menyumbang kepada penggunaan peranti mudah alih dalam pendidikan (Ally, 2004).

Menurut Law, Lee, & Chow (2002), daripada hasil kajian yang dijalankan membuktikan bahawa pelajar bersikap lebih positif di mana mereka berupaya mempelajari kemahiran literasi maklumat dengan menggunakan internet, berupaya untuk berfikir secara kritis, belajar dari pelbagai sumber serta berupaya belajar dari komuniti mereka dengan saling menghormati idea di antara satu sama lain. Selain itu, pembelajaran secara simulasi digunakan untuk membantu pelajar lebih memahami konsep dan proses yang kompleks. Menurut MacCarroll; Follet, (2000) menyatakan bahawa, simulasi pembelajaran yang menarik menjurus kepada produk instruksional yang menggabungkan simulasi, pedagogi, dan "Keseronokan yang sukar" untuk mewujudkan bentuk pembelajaran yang benar-benar menarik dan mengubah tingkah laku. Melalui kaedah simulasi dalam pendidikan juga membantu peralihan dalam proses pembelajaran ke arah pendekatan berpusatkan pelajar di mana pelajar lebih menguasai bagaimana dan semasa mereka belajar. Kaedah ini juga dapat menarik minat pelajar untuk lebih seronok dalam memahami konsep dan secara tidak langsung menghilangkan rasa jemu dan bosan serta tidak fokus semasa proses pembelajaran.

Pembelajaran secara dalam internet atau secara atas talian juga dikenali sebagai kaedah e-pembelajaran. Semenjak m-pembelajaran diperkenalkan, terdapat banyak penyelidikan dilaksanakan untuk menyelidik aspek kognitif dan pedagogi dalam penggunaan peralatan mudah alih dalam pendidikan. Roibas & Sanchez (2002) juga memberi panduan kepada pereka bentuk aplikasi dalam bidang ini mengenai apakah bentuk peralatan mudah alih paling berguna, bagaimana dan mengapa serta sesuai dengan pengalaman mereka dengan pelajar-pelajar.

Dengan kaedah pembelajaran dan pengajaran secara atas talian ini, pelajar lebih mudah untuk menerima proses pembelajaran dan menghasilkan pemikiran kritis dan kreatif. Secara tidak langsung, pelajar akan dapat berinteraksi dengan individu yang lain dalam mencari maklumat secara terperinci untuk memenuhi keperluan ingin tahu dan membina pengetahuan baru mengenai sesuatu konsep dan kefahaman. Mohd Zaidil, Azizi dan Fadzilah (2002) juga menyatakan bahawa cara pembelajaran kolaboratif, perbincangan dengan rakan dan dengan individu lain melalui Internet seperti e-mel, Internet Relay Chat (IRC) dan sidang video memainkan peranan yang penting untuk memastikan pembelajaran akan menjadi lebih aktif dan berkesan.

Tinkercad menyediakan aplikasi membina, mereka bentuk dan menguji litar elektronik serta berfungsi sebagai simulator *breadboard* yang percuma dan mudah digunakan bagi rekabentuk litar elektronik yang berkaitan. Oleh itu, ia pelajar dapat memahami konsep pengaliran arus melalui *breadboard* tersebut dengan mudah serta melakukan pemasangan komponen dan penyambungan litar. Seterusnya, merujuk kepada Rajah 1 di bawah adalah merupakan halaman utama rekabentuk litar dan fungsi bagi setiap ikon yang ada.



Rajah 1 : Halaman utama rekabentuk litar

Untuk menukar nama reka bentuk litar

Merupakan bar alat utama. Dari kiri ke kanan: *Rotate, delete, Undo and next, annotation* dan *view/hide*.

Bahagian untuk membolehkan melakukan perubahan atau penukaran program.
Mulakan simulasi.

Eksport reka bentuk ke Autodesk EAGLE.

Pilih komponen yang akan dipaparkan dalam senarai di bawah.

Senarai carian komponen.

Lembaran kerja utama.

Membesar dan mengecilkan paparan.

Untuk penerangan yang lebih terperinci, untuk aplikasi Tinkercad yang mudah dalam merekabentuk litar elektronik secara umum khususnya untuk melihat gelombang isyarat masukan dan keluaran yang terhasil, pelajar perlu mengenalpasti komponen dan melukis dengan mengikuti langkah berikut:

Mulakan dengan memilih *breadboard* ke dalam lembaran kerja dan memilih semua komponen yang diperlukan dan dipasang pada *breadboard* tersebut.

Komponen yang telah siap disusunatur pada *breadboard* perlu disambungkan dengan bekalan kuasa iaitu diambil dari *Function Generator* yang bertindak sebagai sumber bekalan arus ulang-alik. Manakala osiloskop pula digunakan untuk melihat paparan gelombang isyarat masukan dan keluaran dari penerus.

Pengujian litar yang telah direka dilakukan dengan menggunakan butang *Start simulation*. Pelajar dapat melihat hasil penyambungan litar dengan melihat gelombang isyarat masukan dan keluaran dari penerus yang dipaparkan pada osiloskop.

Objektif kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengukur tahap penerimaan pelajar dalam penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits*. Selain itu juga, kajian ini bertujuan untuk mengukur tahap Impak penggunaan Tinkercad dalam pengajaran dan pembelajaran serta tahap penerimaan pelajar terhadap masa depan berdasarkan impak e-pembelajaran menggunakan Tinkercad.

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dijalankan secara kuantitatif. Rekabentuk kajian yang dipilih ialah berbentuk tinjauan dengan menggunakan satu set soal selidik. Dalam kajian ini, persampelan rawak berstrata digunakan. Dalam kajian ini juga, pengkaji menggunakan kaedah persampelan yang dikemukakan oleh Krejcie and Morgan (1970). Seramai 48 responden daripada pelajar semester tiga (3) Jabatan Kejuruteraan Elektrik telah dipilih sebagai sampel kajian.

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini menggunakan soal selidik berskala likert 5-mata, Sangat setuju (5), Setuju (4), Tidak Pasti (3), Tidak Setuju (2) dan Sangat Tidak Setuju (1). Struktur borang selidik terbahagi kepada dua bahagian, iaitu Bahagian A (demografi responden), dan Bahagian B (Pengalaman Pembelajaran). Terdapat 16 item soal selidik digunakan bagi mewakili tiga (3) faktor yang dikaji. Konstrak yang dikaji melalui borang soal selidik tersebut adalah terdiri daripada faktor “Penerimaan pelajar dalam penggunaan Tinkercad”, “Impak penggunaan Tinkercad dalam pengajaran dan pembelajaran” dan “Penerimaan pelajar terhadap masa depan berdasarkan impak e-pembelajaran menggunakan Tinkercad”.

Responden diberikan masa untuk mengisi borang soal selidik tersebut secara dalam talian. Soal selidik yang telah dijawab disemak terlebih dahulu bagi memastikan responden mengikut arahan yang betul dan memberikan jawapan yang lengkap sebelum data dianalisis menggunakan perisian IBM *Statistics Package for Social Science* (SPSS) versi 20.0. Perisian tersebut digunakan untuk memasukkan data, penyimpanan dan menganalisis statistik deskriptif, Pallant (2013). Penentuan tahap skor min dalam kajian ini dirujuk kepada tafsiran skor min yang dikemukakan oleh Mohd Majid (2004). Skor min 1.00 hingga 2.40 pada tahap rendah, 2.41 hingga 3.80 pada tahap sederhana, dan 3.81 hingga 5.00 pada tahap tinggi.

4. HASIL DAN PERBINCANGAN

Kajian ini melibatkan 48 responden, iaitu 22 orang pelajar kelas Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET3A) dan 26 orang pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET3C) seperti yang ditunjukkan pada Jadual 1.

Jadual 1 : Statistik Deskriptif Demografi Responden

Kelas	Jantina	N	Jumlah
DET3A	Lelaki	20	22
	Perempuan	2	
DET3C	Lelaki	22	26
	Perempuan	4	

Bagi konstruk penerimaan pelajar dalam menggunakan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits*, hasil analisis adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2 di bawah.

Jadual 2 : Penerimaan Pelajar Dalam Penggunaan Tinkercad Bagi Kursus *Electronic Circuits*

Penggunaan Tinkercad	N	Min	S.P	Tahap
Sumber liputan Internet/Wifi yang baik.	48	3.917	0.82	Tinggi
Faham dalam menggunakan Tinkercad	48	4.271	0.79	Tinggi
Peralatan untuk menggunakan Tinkercad lengkap	48	4.104	0.93	Tinggi
Dapat memberikan komitmen sepenuhnya dalam talian	48	4.083	0.87	Tinggi
Motivasi diri yang tinggi untuk menyertai pdp dalam Tinkercad	48	4.042	0.89	Tinggi
Bahan dalam aplikasi Tinkercad sangat menarik	48	4.354	0.79	Tinggi
Bahan dalam aplikasi Tinkercad mudah digunakan	48	4.250	0.76	Tinggi
Keseluruhan	48	4.146	0.72	Tinggi

Jadual 2 menunjukkan responden memberikan respon yang tinggi bagi kesemua item (min antara 3.917 hingga 4.354). Secara keseluruhannya, tahap penerimaan pelajar dalam penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* adalah tinggi (min 4.1346, SP = 0.72). Bagi konstruk Impak penggunaan Tinkercad dalam pengajaran dan pembelajaran, hasil analisis adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3 di bawah.

Jadual 3 : Impak Penggunaan Tinkercad Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran

Impak Penggunaan Tinkercad	N	Min	S.P	Tahap
Tinkercad meningkatkan motivasi untuk mengikuti kursus <i>Electronic Circuits</i>	48	4.063	0.89	Tinggi
Tinkercad mendorong saya lebih berinteraksi dengan rakan-rakan sekuliah	48	4.000	0.99	Tinggi
Tinkercad membantu lebih berdikari untuk mencuba aplikasi	48	4.313	0.83	Tinggi
Aplikasi Tinkercad memberi kefahaman terhadap objektif pembelajaran kursus	48	4.021	0.98	Tinggi
Tinkercad mendorong saya melakukan inisiatif sendiri demi untuk mencapai objektif dan hasil pembelajaran	48	4.125	0.89	Tinggi

Keseluruhan	48	4.104	0.81	Tinggi

Jadual 3 menunjukkan responden memberikan respon yang tinggi bagi kesemua item (min antara 4.000 hingga 4.313). Dapatan kajian menunjukkan impak penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* adalah pada tahap tinggi (min 4.104, SP = 0.81).

Bagi konstruk penerimaan pelajar terhadap masa depan berdasarkan impak e-pembelajaran menggunakan Tinkercad, hasil analisis adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4 di bawah.

Jadual 4 : Penerimaan Pelajar Terhadap Masa Depan Berdasarkan Impak E-Pembelajaran Menggunakan Tinkercad

Penerimaan Pelajar Terhadap Masa Depan	N	Min	S.P	Tahap
Politeknik perlu lebih proaktif untuk memperkenalkan program baharu berteraskan kepada e-pembelajaran	48	4.354	0.89	Tinggi
Politeknik perlu lebih proaktif untuk memperkenalkan pelbagai kaedah pembelajaran dalam talian	48	4.312	0.85	Tinggi
Pembelajaran dalam talian dapat meningkatkan imej politeknik kepada masyarakat dan industri	48	3.979	0.91	Tinggi
Pembelajaran dalam talian membantu meningkatkan daya saing dan kebolehpasaran graduan	48	3.917	1.00	Tinggi
Keseluruhan	48	4.141	0.81	Tinggi

Jadual 4 menunjukkan responden memberikan respon yang tinggi bagi kesemua item (min antara 3.917 hingga 4.354). Dapatan kajian menunjukkan impak penerimaan pelajar terhadap masa depan melalui penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* adalah pada tahap tinggi (min 4.141, SP = 0.81).

Dapatan kajian ini menepati saranan yang dilaporkan oleh Olga Chernikova et al. (2020) yang menegaskan bahawa simulasi adalah antara kaedah yang paling berkesan untuk memudahkan pembelajaran kemahiran kompleks merentasi domain dan pelbagai jenis peralatan dapat memudahkan pembelajaran berasaskan simulasi semasa fasa pengembangan pengetahuan dan kemahiran yang berlainan.

Kajian ini juga menunjukkan PdP dengan menggunakan perisian Tinkercad amat membantu pensyarah untuk melaksanakan proses pengajaran dan pelajar dapat memahami penyambungan litar elektronik dengan mudah walaupun tidak dapat dilakukan secara konvensional. Sejajar dengan itu, pensyarah disaran untuk bertindak sebagai pembimbing kepada pelajar serta menguasai teknologi yang akan digunakan dalam pelaksanaan PdP terlebih dahulu (Anshu & Aishah, 2017), agar hasil pembelajaran secara dalam talian mendapat impak yang positif jika dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional. Hal ini turut disokong dapatan kajian Chokri (2015), di mana pembelajaran secara dalam talian terbukti dapat meningkatkan pencapaian akademik pelajar. Para pelajar memberikan respon yang positif terhadap m-pembelajaran, walau bagaimanapun kesediaan mereka untuk terlibat dalam m-pembelajaran adalah bergantung kepada sumber liputan Internet atau Wifi yang baik dan keupayaan dan kreativiti pensyarah juga memainkan peranan penting dalam

menyediakan bahan pengajaran yang dapat membantu para pelajar menguasai hasil pembelajaran yang berkaitan dengan lebih berkesan.

5. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, perisian Tinkercad amat membantu pensyarah dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi kursus *Electronic Circuit* dengan berkesan dan mudah. Pelajar juga dapat memahami penyambungan litar elektronik dengan mudah dan dapat membuat perbandingan di antara keluaran yang diperolehi dengan nilai secara teori. Perisian Tinkercad ini juga menjadikan PdP lebih seronok seumpama pelajar belajar di dalam kelas secara tradisional. Hasil dapatan kajian menunjukkan tahap penerimaan pelajar dalam penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* adalah tinggi (min 4.1346, SP = 0.72), impak penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* juga pada tahap tinggi (min 4.104, SP = 0.81) dan impak penerimaan pelajar terhadap masa depan melalui penggunaan Tinkercad bagi kursus *Electronic Circuits* adalah pada tahap tinggi (min 4.141, SP = 0.81). Walau bagaimanapun, bagi memastikan proses pembelajaran melalui perisian tinkercad ini dilaksanakan dengan lancar, pelajar perlu mempunyai capaian internet yang baik supaya tiada sebarang gangguan semasa atas talian. Kajian yang lebih terperinci juga diperlukan untuk mengetahui aspek pembelajaran sendiri dan bagaimana pelajar dan pensyarah perlu menyesuaikan diri dengan pembelajaran secara dalam talian boleh dilaksanakan untuk kajian seterusnya.

RUJUKAN

- Ally, M.(2004). Foundations of Educational Theory for Online Learning.
- Anshu, M. & Aishah, K.A. (2017). Mobile learning: Readiness and perceptions of teachers of open Universities of Commonwealth Asia. *Journal of Learning for Development* 4(1): 58-71.
- Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan. (2006). Laporan kajian penilaian graduan NPQH. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Chokri, B. (2015).The effectiveness of whatsapp mobile learning activities guided by activity theory on students' knowledge management. *Contemporary Educational Technology* 6(3): 221-238.
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teacher College Record*, 111(9), 2055-2100.
- Kamal, S.A.B.S.Y, & Tasir, P.M.D.Z. (2008). Pembelajaran MasaDepan: Mobile Learning (M-Learning) di Malaysia.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Law, N., Lee, Y., & Chow, A. (2002). Practice Characteristics That Lead to 21st Century Learning Outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning* (18), 415-426

- Learn how to use Tinkercad to design, build, and test simple circuits. Retrieved from <https://maker.pro/custom/tutorial/how-to-design-and-simulate-circuits-in-tinkercad>
- MacCarroll, S., and Follett, L. Integrating Immersive Learning Solutions into THE College Curriculum, 2010. Retrieved from <http://refworks.com/>.
- Mohd Majid Konting (2004). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan." Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mohd Zaidil, A., Azizi, Z. & Fadzilah, S. 2002. Agen Pedagogi Sebagai Tutor: Pemantapan Pemahaman Pelajar di dalam e-Pembelajaran. Dalam prosiding Seminar ICT 2002. Universiti Utara Malaysia. Sintok. Kertas Kerja. 218-224.
- Olga Chernikova.,Nicole Heitzmann.,Matthias Stadler.,Doris Holzberger., Tina Seidel., & Frank Fisher.(2020). Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta Analysis, Review of Educational Research Month 201X, Vol. XX, No. X, pp. 1–43 DOI:10.3102/0034654320933544. Article reuse guidelines: sagepub.com/journalspermissions
- Pallant, J (2013). SPSS Survival Manual : A step by step guide to data analysis using IBMSPPSS. (5th Ed).Allen & Unwin : Australia.
- Roibas, A. C., & Sanchez, I. A. (2002). Design Scenarios for MLearning .Paper presented at the European Workshop on Mobile andConexual Learning.

Aplikasi Google Meet Sebagai Kaedah Pembelajaran Secara Atas Talian Dalam Kalangan Pelajar Semester Akhir Program Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lanas

Tengku Mohd Aziri Bin Tengku Ali^{1*}, Khairusazwati Binti Mohd Rus²

¹ Unit Multimedia Kreatif Pengiklanan (SMP), Kolej Komuniti Kok Lanas, 16450 Kok Lanas, Ketereh, Kota Bharu, Kelantan

² Sekolah Kebangsaan Kemahang (2), 17500 Tanah Merah, Kelantan

***Corresponding author E-mail: tengkuaziri@kkklk.edu.my**

Abstrak

Perintah kawalan pergerakan (PKP) yang telah dilaksanakan di dalam negara kita pada tahun 2020 dan 2021 telah mengubah cara hidup seharian kita. Kementerian Pendidikan Malaysia telah melaksanakan kaedah Pengajaran dan Pembelajaran di rumah (PdPR) bagi sesi persekolahan di seluruh negara dalam tempoh PKP. Kaedah PdPR ini juga telah dilaksanakan di peringkat Kolej Komuniti Kok Lanas dengan melaksanakan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) secara atas talian dengan menggunakan platform google meet. Kajian ini telah dilaksanakan bagi mengetahui tahap persepsi dan tahap kesediaan pelajar-pelajar semester akhir program Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lanas dalam penggunaan aplikasi google meet sebagai platform PDP secara atas talian. Kajian ini adalah merupakan sebuah kajian kuantitatif yang menggunakan kaedah tinjauan untuk mendapatkan keputusan. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan hasil tinjauan tersebut adalah dengan menggunakan borang soal selidik yang telah dibina dengan aplikasi google form dan telah diedarkan secara atas talian dengan menggunakan aplikasi telegram. Data-data yang telah diperolehi melalui soal selidik tersebut telah diproses dengan menggunakan aplikasi SPSS v.10 untuk menentukan peratusan, min, sisihan piawai dan nilai signifikan. Hasil dapatan kajian ini mendapati bahawa tahap persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet adalah pada tahap tinggi dengan mencapai skor min sebanyak 4.10. Manakala tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet pula berada pada tahap sederhana tinggi iaitu telah mendapat skor min sebanyak 3.96. Dapatan kajian menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi google meet adalah amat sesuai digunakan sebagai platform PdP secara atas talian malah ia juga dapat meningkatkan tahap penglibatan pelajar di dalam kelas semasa sesi PdP berlangsung.

Kata Kunci: Persepsi, Kesediaan, google meet.

1. PENGENALAN

Pelan Induk Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pengajian Tinggi) 2015-2025 telah menetapkan 10 lonjakan utama yang diperlukan untuk mentransformasikan sistem. Di antaranya adalah lonjakan kesembilan iaitu Pembelajaran Dalam Talian Tahap Global. Bagi menyahut cabaran inilah maka aplikasi google meet telah diperkenalkan kepada pelajar-pelajar sebagai satu kaedah untuk perlaksanaan PdP. Bermula pada bulan Januari tahun 2020, aplikasi ini telah digunakan sepenuhnya oleh pelajar-pelajar semester akhir Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lanas. Bagi melancarkan dan meningkatkan kualiti capaian maka pihak pengurusan kolej komuniti telah meningkatkan keupayaan pelayan internet dengan menaiktaraf stesen pelayan sehingga ke tahap 95%. Jaringan rangkaian dan switch juga telah diperbaharui dan ditingkatkan keupayaannya. Rangkaian Kampus berkelajuan tinggi telah digunakan dan pusat tumpuan wifi telah ditambah daripada 5 titik tumpu kepada 10 titik tumpu dan boleh dicapai secara percuma di persekitaran kampus. Kemampuan para pelajar untuk menyediakan perkakasan teknologi tinggi seperti telefon pintar, tab, komputer riba dan seumpamanya adalah amat tinggi. Sudah menjadi kebiasaan

bagi generasi mereka pada masa kini yang mana kehidupan mereka telahpun didedahkan dengan peralatan-peralatan teknologi canggih ini seawal di peringkat sekolah rendah lagi. Persaingan di kalangan pengeluar-pengeluar peralatan canggih ini juga menjadikan harganya amat murah dan senang untuk didapati di pasaran. Ini menjadikan peratusan pelajar yang mempunyai kemudahan telefon pintar adalah 100% khususnya bagi pelajar-pelajar semester akhir Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lanis. Daripada pengguna telefon pintar tersebut didapati 79.3% daripada pelajar-pelajar tersebut mempunyai capaian internet sendiri iaitu seramai 46 orang pelajar dan hanya 12 orang pelajar sahaja yang tidak mempunyai capaian internet sendiri samada menggunakan *post-paid* atau *pre-paid*. Masalah ini telahpun diselesaikan dengan menyediakan pusat tumpuan *wifi* yang telah disediakan oleh kampus. Dengan perkembangan ini telah memberi kelebihan kepada semua pelajar untuk menggunakan aplikasi ini dengan lebih berkesan. Menggunakan aplikasi teknologi dalam PdP menjadikannya lebih canggih dan futuristik (Syed Ismail & Ahmad Subkhi, 2010). Tambahan pula Anas, (2013), menyatakan bahawa menggunakan bantuan multimedia dalam PdP akan menjadikan ianya lebih menarik, berkesan, lebih jelas dan mudah difahami serta dapat meningkatkan kualiti seiring dengan kemodenan.

2. KAJIAN LITERATUR

Setelah beberapa dekad yang lalu kaedah Pengajaran dan Pembelajaran telah melalui pelbagai evolusi dan perubahan. Salleh, (2007), menyatakan bahawa kaedah pengajaran secara tradisional yang berpusatkan guru semata-mata tidak lagi dapat menarik minat pelajar untuk belajar kerana mereka lebih tertarik kepada kaedah Pengajaran dan Pembelajaran yang lebih interaktif. Kaedah yang terbaik yang perlu dilaksanakan dalam menggunakan alat bahan bantu mengajar adalah dengan menggunakan perisian aplikasi komputer. Alat bahan bantu mengajar merupakan elemen yang sangat penting dan terbaik untuk pelajar memahami isi pengajaran yang disampaikan dengan lebih baik dan jelas semasa proses Pengajaran dan Pembelajaran dilaksanakan (Anas, 2013). Mohamad & Musa, (2013) menyatakan bahawa terdapat dua kategori alat bahan bantu mengajar iaitu elektronik dan bukan elektronik. Contoh bagi kategori elektronik adalah radio, televisyen, projektor slaid, video dan alat berbantuan komputer. Manakala kategori bukan elektronik adalah kad imbasan, model, jurnal, gambar, dan majalah yang berkaitan dengan pengajaran yang diajar. Manakala Savage & Vogel (2013), pula mengistilahkan bahawa multimedia adalah terdiri daripada gabungan proses pembangunan dan penghantaran maklumat dalam bentuk teks, imej, audio, video, grafik dan animasi menggunakan peranti digital. Pelajar memerlukan rangsangan yang interaktif untuk menarik minat mereka dengan mengaplikasikan penggunaan elemen multimedia seperti imej, teks, audio, video, grafik dan animasi dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (Ibrahim, 2013, Vebrianto & Osman, 2012, Basiron, 2012, Rashidi, 2009).

Salah satu aplikasi daripada Google yang paling sesuai untuk digunakan dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran adalah google meet. Ia adalah merupakan suatu platform yang memberi perkhidmatan pertemuan secara dalam talian, perkongsian maklumat secara pembentangan masa nyata dan interaksi secara berkumpulan jarak jauh. Terdapat banyak kelebihan dan manfaat lain dengan menggunakan aplikasi google meet dalam PdP. Antara kelebihan-kelebihan dan manfaat tersebut adalah seperti:

3. BAHAN DAN KAEDAH

Rekabentuk Kajian

Kajian yang dilaksanakan adalah berbentuk kajian kuantitatif yang menggunakan kaedah tinjauan secara diskriptif untuk mendapatkan data. Melalui kaedah ini penyelidik akan mendapat data yang telah diipawai dengan lebih mudah. Gay (1996), menyatakan bahawa suatu kajian untuk menguji hipotesis dengan mengumpulkan data atau ingin mendapatkan sesuatu dalam perkara yang dikaji dengan menjawab persoalan kajian adalah merupakan suatu bentuk kajian deskriptif. Melalui kajian deskriptif, penyelidik akan dapat mengetahui keadaan sebenar yang berlaku. Ini juga akan menentukan keberkesanan corak yang dibangunkan, pendapat dan proses yang berlaku dan menjelaskan keadaan atau perhubungan (Kahn, 1998). Kajian yang dilaksanakan melalui kaedah tinjauan secara diskriptif adalah melibatkan peratusan, min, sisihan piawai dan kecenderungan tengah (Yusuf, 2004).

Instrumen Kajian

Kajian ini telah dilaksanakan dengan menggunakan instrumen borang soal selidik sebagai alat utama untuk mengumpul data. Borang soal selidik yang telah dibina ini adalah berdasarkan kepada hasil daripada borang soal selidik kajian-kajian lepas yang telah diuji kebolehpercayaannya dengan beberapa penambahbaikan sesuai dengan kajian yang hendak dilaksanakan. Terdapat 4 aspek penilaian utama yang telah diletakkan di dalam borang soal selidik tersebut. Aspek penilaian itu telah dilabelkan dengan Bahagian A sebagai latarbelakang responden, Bahagian B adalah item persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet, Bahagian C adalah item dari aspek tahap kesediaan pelajar menggunakan aplikasi google meet dalam pembelajaran dan bahagian D adalah kelebihan daripada penggunaan google meet dalam proses PdP mereka. Soalan-soalan yang dikemukakan ini adalah dalam bentuk soalan tertutup dan jumlah keseluruhan soalan yang merangkumi Bahagian A, Bahagian B, Bahagian C dan bahagian D adalah sebanyak 25 soalan. Bahagian-bahagian soalan yang merangkumi ketiga-tiga aspek tersebut adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Jadual 1 : Kandungan Soal Selidik

Bahagian	Item Penilaian	Jumlah Item
A	Jantina	1
	Kelas	1
	Mempunyai Capaian Internet Sendiri	1
	Mendaftar Akaun Google	1
	Pernah Menggunakan Aplikasi google meet	1

B	Tahap Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi google meet.	7
C	Tahap Kesediaan Pelajar untuk Menggunakan Aplikasi google meet.	7
D	Manfaat daripada penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian.	6
JUMLAH:		25

Bagi menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen borang soal selidik yang telah dibina, satu kajian rintis telah dijalankan. Ianya telah melibatkan seramai 30 orang responden yang telah dipilih daripada luar populasi kajian. Bilangan responden yang munasabah untuk melaksanakan kajian rintis adalah di antara 30 orang responden hingga 50 orang responden (Ibrahim, 2015). Data-data yang telah diperolehi daripada hasil kajian rintis ini telah dianalisis berdasarkan kategori soalan untuk mendapatkan jawapan bagi persoalan kajian dengan menggunakan perisian *Statistical Packages For Sosial Science (SPSS)*. Ianya adalah amat sesuai digunakan memandangkan data-data adalah dalam bentuk kuantitatif. Setelah data-data tersebut diproses maka nilai *Alpha Cronbach* yang telah berjaya diperolehi adalah sebanyak 863. Keputusan yang telah diperolehi ini menunjukkan bahawa item soal selidik yang telah dibina mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi dan boleh terus untuk digunakan. Nilai *Alpha Cronbach* yang melebihi nilai 0.600 adalah dikategorikan sebagai item yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi (Mohd Majid, 2000).

Populasi Dan Sampel Kajian

Dalam kajian ini penyelidik telah menentukan populasi untuk kajian ini adalah terdiri daripada pelajar-pelajar semester akhir sesi Jun 2020 program Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan Kolej Komuniti Kok Lan. Jumlah Keseluruhan bagi semua pelajar-pelajar tersebut adalah seramai 64 orang pelajar. Kesemua pelajar tersebut telah diberikan borang soal selidik yang telah dibina dengan menggunakan google form dan diedarkan secara rawak atas talian dengan menggunakan kumpulan aplikasi telegram masing-masing. Jadual di bawah akan menunjukkan secara terperinci taburan demografi bagi kesemua sampel kajian tersebut.

Jadual 2 : Bilangan Pelajar dan Bilangan Responden

BIL	KELAS	JUMLAH PELAJAR	RESPONDEN
1	SMP 3A	22 Orang	21 Orang
2	SMP 3B	24 Orang	22 Orang
3	SMP 3C	18 Orang	15 Orang

JUMLAH:

64 Orang

58 Orang

Jadual di atas telah menunjukkan daripada populasi 64 orang jumlah keseluruhan pelajar, seramai 58 orang responden telah memberi maklumbalas hasil daripada borang soal selidik yang telah diedarkan. Ini menunjukkan 90.6% daripada jumlah populasi telah memberi maklumbalas. Jika bilangan responden adalah melebihi 75% daripada bilangan populasi maka data yang diperolehi adalah mencukupi untuk dilaksanakan kajian (Krejcie dan Morgan, 1970).

Dalam menentukan skor bagi soal selidik yang telah diedarkan, penyelidik telah menggunakan skala mata untuk mengukur darjah keyakinan responden. Skala mata yang amat sesuai bagi mendapatkan data dalam kajian ini adalah dengan menggunakan Skala Likert. Ini kerana skala mata ini mempunyai 5 tafsiran iaitu daripada skor 1 hingga skor 5. Jadual seperti di bawah menunjukkan perincian bagi skala mata tersebut.

Jadual 3 : Skala Likert

Skala	Interpretasi
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Kurang Pasti
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Untuk menentukan tahap skor min pula, jadual interpretasi skor min yang digunakan adalah berdasarkan jadual Nunnally & Bernstein seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah:

Jadual 4 : Interpretasi Skor Min (Nunnally & Bernstein, 1994)

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

4. HASIL DAN PERBINCANGAN

Dalam kajian ini, hasil dapatan yang diperolehi adalah berdasarkan kepada borang soal selidik yang telah diedarkan kepada responden. Data-data daripada borang soal selidik tersebut telah dikumpulkan bersama dan telah dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS. Data yang telah diperolehi tersebut terbahagi kepada empat bahagian iaitu bahagian A ialah demografi responden, bahagian B ialah tahap persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian, bahagian C ialah tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian dan bahagian D ialah kelebihan yang telah diperolehi terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian.

Demografi responden.

Terdapat 5 item yang telah dianalisis pada bahagian ini iaitu jantina responden, kelas responden, capaian internet responden, pendaftaran akaun google responden dan penggunaan google meet responden.

Jantina

Hasil dapatan telah dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS dan ditunjukkan seperti dalam jadual di bawah:

Jadual 5: Analisa Jantina

			Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Terkumpul
Sah	PEREMPUAN	32	55.2	55.2	55.2	
	LELAKI	26	44.8	44.8	100.0	
	Jumlah	58	100.0	100.0		

Didapati jumlah responden lelaki adalah seramai 26 orang pelajar iaitu sebanyak 44.8% dan jumlah responden perempuan pula adalah seramai 32 orang pelajar iaitu sebanyak 55.2%. Ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan yang ketara di antara peratusan jumlah responden lelaki dan responden perempuan.

Kelas

Hasil dapatan ini juga telah dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS dan ditunjukkan seperti dalam jadual di bawah:

Jadual 6: Analisa Kelas

		Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Terkumpul
Sah	SMP 3A	21	36.2	36.2	36.2
	SMP 3B	22	37.9	37.9	74.1
	SMP 3C	15	25.9	25.9	100.0
	Jumlah	58	100.0	100.0	

Hasil maklumbalas yang diterima melalui soal selidik yang dijalankan ialah terdapat 3 kelas pelajar yang terlibat iaitu kelas SMP 3A iaitu seramai 21 orang yang mewakili 36.2%, kelas SMP 3B iaitu seramai 22 orang yang mewakili 37.9% dan kelas SMP 3C iaitu seramai 15 orang yang mewakili 25.9%. Ini juga menunjukkan bahawa tiada perbezaan peratusan yang ketara ditunjukkan melalui ketiga-tiga kelas tersebut. Hasil dapatan ini juga telah dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS dan ditunjukkan seperti dalam jadual di bawah:

Jadual 7: Analisa Kebolehcapaian

		Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Terkumpul
Sah	TIADA CAPAIAN SENDIRI	12	20.7	20.7	20.7
	ADA CAPAIAN SENDIRI	46	79.3	79.3	100.0
	Jumlah	58	100.0	100.0	

Daripada data yang diperolehi terdapat 46 responden mempunyai capaian internet sendiri iaitu diwakili oleh 79.3% dan terdapat 12 responden yang tidak mempunyai capaian internet sendiri iaitu diwakili oleh 20.7% sahaja.

Mendaftar akaun google dan pernah menggunakan aplikasi google meet.

Hasil dapatan telah dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS. Didapati bahawa 100% responden telah mendaftar akaun google dan pernah menggunakan aplikasi google meet seperti ditunjukkan seperti dalam Jadual 8 dan Jadual 9 di bawah:

Jadual 8: Analisa Daftar Akaun Google

		Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Terkumpul
Sah	MENDAFTAR	58	100.0	100.0	100.0

Jadual 9: Analisa Pernah Guna Aplikasi Google Meet

		Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Terkumpul
Sah	PERNAH	58	100.0	100.0	100.0

Tahap persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian.

Analisis pada bahagian ini telah dilaksanakan terhadap 7 pernyataan yang telah diambil nilai skor responden pada borang soal selidik yang telah diedarkan. Ringkasan Skor Min bagi item-item tersebut adalah seperti yang ditunjukkan di dalam jadual di bawah:

Jadual 10: Analisa Skor Min Tahap Persepsi

Bil	Pernyataan	Min	Tafsiran
1	Aplikasi Google meet mudah untuk dipelajari.	4.41	Tinggi
2	Aplikasi Google meet mudah untuk digunakan.	4.26	Tinggi
3	Aplikasi Google meet mudah untuk dicapai di mana sahaja selagi ada capaian internet.	4.36	Tinggi
4	Aplikasi Google meet membantu saya melaksanakan aktiviti PdP atas talian dengan lebih berkesan	3.95	Sederhana Tinggi
5	Aplikasi Google meet memudahkan saya untuk memberi maklumbalas terhadap peyampaian pensyarah	3.95	Sederhana Tinggi
6	Aplikasi Google meet membolehkan saya berbincang dengan ahli kelas yang lain secara masa nyata.	3.91	Sederhana Tinggi
7	Aplikasi Google meet memberi lebih motivasi kepada saya untuk lebih aktif semasa sesi kelas dijalankan.	3.88	Sederhana Tinggi
Min Keseluruhan:		4.10	Tinggi

Hasil analisis dalam jadual di atas menunjukkan tiga daripada tujuh pernyataan menunjukkan skor min dengan tafsiran tinggi dan selebihnya menunjukkan tafsiran sederhana tinggi. Skor Min yang menunjukkan nilai tertinggi adalah pada pernyataan 3 iaitu Aplikasi Google meet mudah untuk dicapai di mana sahaja selagi ada capaian internet yang menunjukkan skor sebanyak 4.36. Skor Min keseluruhan bagi tahap persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian adalah 4.10. Ini menunjukkan tahap persepsi pelajar adalah pada tahap tinggi.

Hasil inferensi ujian T pula menunjukkan bahawa terdapat perbezaan tahap persepsi yang ditunjukkan di antara jantina lelaki dan perempuan iaitu nilai $t=1.802$. Ini menunjukkan bahawa pelajar lelaki mempunyai persepsi yang lebih dominan daripada pelajar perempuan.

Tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian.

Analisis pada bahagian ini telah juga dilaksanakan terhadap 7 pernyataan yang telah diambil nilai skor responden pada borang soal selidik yang telah diedarkan. Ringkasan Skor Min bagi item-item tersebut adalah seperti yang ditunjukkan di dalam jadual di bawah:

Jadual 11: Analisa Skor min Tahap Kesediaan

Bil	Pernyataan	Min	Tafsiran
1	Pensyarah sentiasa memberi tunjuk ajar kepada saya dalam menggunakan aplikasi google meet.	3.84	Sederhana Tinggi
2	Saya dapat menyesuaikan diri dengan mudah terhadap ciri-ciri yang terdapat pada google meet.	3.74	Sederhana Tinggi
3	Saya boleh mencapai google meet pada bila-bila masa sahaja	3.98	Sederhana Tinggi
4	Saya boleh mencapai google meet di mana sahaja saya berada	4.10	Tinggi
5	Saya mempunyai peralatan yang sangat sesuai untuk mencapai google meet seperti telefon pintar/komputer riba/tablet/komputer peribadi.	4.03	Tinggi
6	Saya sangat berminat untuk meneruskan penggunaan aplikasi google meet.	4.09	Tinggi
7	Saya berpendapat bahawa semua pelajar harus meneruskan penggunaan aplikasi Google meet dalam pembelajaran mereka.	3.91	Sederhana Tinggi
Min Keseluruhan:		3.96	Sederhana Tinggi

Hasil analisis dalam jadual di atas menunjukkan tiga daripada tujuh pernyataan menunjukkan skor min dengan tafsiran tinggi dan selebihnya menunjukkan tafsiran sederhana tinggi. Skor Min yang menunjukkan nilai tertinggi adalah pada pernyataan 6 iaitu Saya sangat berminat untuk meneruskan penggunaan aplikasi google meet yang menunjukkan nilai 4.09. Skor Min keseluruhan bagi tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam

PdP atas talian adalah 3.96. Ini menunjukkan tahap kesediaan pelajar adalah pada tahap sederhana tinggi.

Hasil inferensi ujian T pula menunjukkan bahawa terdapat perbezaan tahap kesediaan yang ditunjukkan di antara jantina lelaki dan perempuan iaitu nilai $t=1.239$. Hasil ujian ini pula menunjukkan bahawa pelajar lelaki lebih bersedia daripada pelajar perempuan.

Kelebihan yang telah diperolehi terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian.

Pada bahagian terakhir analisis telah dilaksanakan terhadap 6 pernyataan yang telah diringkaskan nilai skor min seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah:

Jadual 12: Analisa Skor Min Kelebihan Google Meet

Bil	Pernyataan	Min	Tafsiran
1	Aplikasi google meet membolehkan PdP dilaksanakan secara atas talian tanpa perlu bersemuka.	3.66	Sederhana Tinggi
2	Aplikasi google meet tidak mempunyai had bilangan ahli yang boleh sertai pada satu-satu masa	3.93	Sederhana Tinggi
3	Aplikasi google meet boleh dilaksanakan dengan menggunakan pelbagai alatan elektronik seperti telefon pintar, tab, komputer riba dan sebagainya.	3.93	Sederhana Tinggi
4	Aplikasi google meet membolehkan ahli berborak, bermesej dan berkongsi dokumen dengan ahli yang lain.	4.14	Tinggi
5	Aplikasi google meet membolehkan ahli berkongsi paparan dengan ahli yang lain.	3.88	Sederhana Tinggi
6	Aplikasi google meet membolehkan urusetia mengawal segala aktiviti yang sedang dijalankan semasa sesi berlangsung.	4.43	Tinggi
Min Keseluruhan:		3.99	Sederhana Tinggi

Hasil analisis dalam jadual di atas menunjukkan dua daripada enam pernyataan menunjukkan skor min dengan tafsiran tinggi dan selebihnya menunjukkan tafsiran sederhana tinggi. Skor Min yang menunjukkan nilai tertinggi adalah pada pernyataan 6 iaitu Aplikasi google meet membolehkan urusetia mengawal segala aktiviti yang sedang dijalankan semasa sesi berlangsung yang menunjukkan nilai 4.43. Skor Min keseluruhan bagi kelebihan terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian adalah 3.99. Ini menunjukkan kelebihan terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP atas talian pada tahap sederhana tinggi.

5. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulannya, kajian ini adalah dilaksanakan untuk mengenalpasti tahap persepsi, tahap kesediaan dan kelebihan menggunakan aplikasi google meet dalam proses PdP secara atas talian terhadap pelajar-pelajar semester akhir sijil multimedia kreatif pengiklanan kolej komuniti kok lanas. Hasil dapatan yang diperolehi daripada kajian ini adalah menunjukkan tahap persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP secara atas talian adalah pada tahap tinggi. Bagi hasil dapatan tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi google meet dalam PdP secara atas talian pula adalah berada pada tahap sederhana tinggi. Begitu juga dengan hasil dapatan bagi kelebihan menggunakan aplikasi google meet dalam PdP secara atas talian juga menunjukkan tafsiran berada pada tahap sederhana tinggi. Setelah memperolehi dapatan hasil kajian tersebut kami menyimpulkan bahawa penggunaan aplikasi google meet dalam PdP secara atas talian adalah amat baik dan mendapat sokongan sebahagian besar daripada pelajar dan perlu diteruskan kepada semua pelajar di Kolej Komuniti Kok Lanas pada semua peringkat. Kami juga bercadang untuk melanjutkan kajian ini ke peringkat yang seterusnya dengan skop yang lebih besar dan mengkaji hubungan di antara penggunaan dan keberkesanan aplikasi google meet dalam PdP secara atas talian.

RUJUKAN

- Ahmad, A. R. (2011). Kepentingan Kemajuan Teknologi Maklumat dan Komunikasi. <http://www.flashkitech.com/?p=501>. 10 Mac 2017
- Ahmad, S.F & Tamuri, A.H. (2010). Persepsi Guru Terhadap penggunaan Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Teknologi Multimedia dalam Pengajaran j-QAF. *Journal of Islamic and Arabic Education* 2(2), 2010 53-64
- Ali, H. (2009), Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Dalam Kalangan Guru-Guru Sekolah Kebangsaan. Universiti Teknologi Malaysia
- Amin, N. M. F & Chiew, K. W. (2010). Persepsi Guru Terhadap Penggunaan Perisian Multimedia Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Mata Pelajaran Kemahiran Hidup Sekolah Jenis Kebangsaan Cina. Universiti Teknologi Malaysia
- Anas, M. (2013). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap pembelajaran Sholat Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik di MIN Beji. Sidoarjo : Universitas Muhammadiyah
- Basiron, I. (2012). Kesan Kaedah Pengajaran Multimedia Interaktif Dalam Pengajaran Seni Visual, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Laporan Projek Sarjana.
- Best, J. W.. & Kahn, J.V. (1989). *Research In Education*. New Jersey: Prentice Hall.
- M. Kaviza (2020). Kesediaan Murid Terhadap Penggunaan Aplikasi Google Classroom Sebagai Platform Pembelajaran Sejarah. Universiti Utara Malaysia. msocialsciences.com.
- Ibrahim, K. (2013). Amalan Penggunaan Bahan Bantu Belajar (BBB) Berasaskan Multimedia Dalam Kalangan Guru Bahasa Arab J-QAF Di Daerah Muar. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: laporan Projek Sarjana Muda
- Ibrahim, N. H. (2013). *Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Edisi Kedua. Kuala Lumpur: Mc Graw Hill Education Malaysia Sdn. Bhd.

- Iskandar Ab. Rashid (2007). Tingkatkan Produktiviti Dengan Google. Selangor Darul Ehsan: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.
- Khairul Nizam Bin Zainal Badri (2006). Menggali Ilmu Di Internet Menggunakan Enjin Carian. Selangor Darul Ehsan: Venton Publishing.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size For Research Activities. Educational and Psychological Measurement, 30 (3), 607-610
- M. Kaviza (2020). Kesediaan Murid Terhadap Penggunaan Aplikasi Google Classroom Sebagai Platform Pembelajaran Sejarah. Universiti Utara Malaysia. msocialsciences.com.
- Rachel, Anuar & Norasmah (2021). Aplikasi Google Classroom Dalam Matapelajaran Sejarah. Jurnal Dunia Pendidikan, myjms.mohe.gov.my.

Meningkatkan Keupayaan Mengingati Fakta Sejarah dalam Kalangan Pelajar SVM 1 KRG KVBP Melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek

Nor Abizan binti Md Zain*

Kolej Vokasional Balik Pulau, 11000 Balik Pulau, Pulau Pinang

*Corresponding author E-mail: abizan@edidik.edu.my

Abstrak

Kajian ini dibuat untuk membantu pelajar tentang teknik mengingati fakta-fakta yang terdapat dalam Subjek Sejarah melalui Pembelajaran Berasaskan Projek. Oelh itu, objektif utama kajian ini ialah meningkatkan keupayaan mengingat fakta Sejarah dalam kalangan pelajar SVM 1 KRG KVBP menggunakan teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Kaedah kajian yang digunakan Penyelidikan Tindakan. Penyelidikan Tindakan ini dilakukan secara berkolaboratif antara penyelidik dan 10 orang pelajar SVM 1 KRG KVBP. Kaedah pengumpulan data dilakukan melalui pemerhatian, soal selidik, temu bual dan ujian pra dan pos bagi pengumpulan data untuk mengukur daya ingatan dan kefahaman pelajar terhadap topik perbincangan sebelum dan selepas menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Dapatan kajian menunjukkan perkembangan yang meningkat iaitu pelaksanaan latihan pra dan pos dilakukan. Bagi latihan pra, skor min menunjukkan jumlah sebanyak 0.9% dan skor min bagi latihan pra pula ialah 51.2%. Hal ini menunjukkan pelajar dapat menjawab soalan latihan yang diberi kerana dapat mengingati fakta topik sejarah dengan baik melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Secara tidak langsung, Teknik ini dapat meningkatkan lagi kemahiran mengingati fakta sejarah dengan konsisten dan berkesan. Ia merupakan satu alternatif lain kepada guru untuk menarik minat pelajar untuk mempelajari Subjek Sejarah. Implikasi kajian penyelidikan ini antaranya adalah para guru perlu mengubah teknik pembelajaran dan pengajaran agar menjadi pembelajaran bermakna. Pelajar juga berjaya menjawab dengan baik soalan yang diberi selepas menggunakan Pembelajaran Berasaskan Projek ini. Kaedah ini amat bermanfaat sebagai bahan bantu mengajar guru dan pelajar ke arah meningkatkan prestasi pelajar, malah boleh diaplikasi ke dalam subjek lain.

Kata Kunci : Teknik Berasaskan Projek , Menjana Idea dan Menjawab Soalan

1. PENGENALAN

Pelbagai usaha telah diambil oleh pelbagai pihak untuk memartabatkan pendidikan negara setaraf dengan pendidikan di peringkat antarabangsa. Bagi merealisasikan hasrat tersebut, kaedah pengajaran yang berkesan dan kemahiran pedagogi yang berkesan perlu dilaksanakan bagi menarik minat murid untuk belajar. Zamri Mahamod (2014) menyatakan seorang guru yang berjaya dan berkesan merupakan seorang guru yang mempunyai kecekapan yang mendalam dalam bidang atau subjek yang diajar. Dalam Kurikulum Standard Kolej Vokasional (KSKV) terdapat pelbagai teknik pengajaran dan pembelajaran yang diperkenalkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sebagai satu alternatif untuk mempelbagaikan proses pedagogi guru. Melalui pelaksanaan pelbagai teknik ini diharapkan dapat meningkatkan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran Sejarah dan dapat meningkatkan pencapaian Sejarah menjadi lebih baik. Menurut Abd. Rahim Abd Rashid(1997) menyatakan bahawa perlu pelbagai kaedah dalam pengajaran dan pembelajaran Sejarah supaya subjek tersebut menjadi subjek yang menarik dan menyeronokan.

Menurut Kajian yang dilakukan oleh pengkaji ini adalah untuk menambah baik amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP) Subjek Sejarah pelajar SVM 1 KRG KVBP. Teknik

Kajian ini dibuat adalah untuk menambahbaik amalan pengajaran dan pembelajaran bagi mata pelajaran Sejarah dalam kalangan pelajar di Kolej Vokasional Balik Pulau. Pembelajaran Berasaskan Projek merupakan bahan bantu belajar yang boleh digunakan dalam bilik darjah untuk membantu meningkatkan kemahiran mengingat fakta Sejarah. Secara keseluruhan, kajian ini dilakukan untuk mengkaji keberkesanan teknik Pembelajaran Berasaskan Projek secara holistik bagi membantu meningkatkan kemahiran mengingat fakta Sejarah. Teknik pembelajaran ini timbul apabila timbul permasalahan apabila pelajar berasa bosan dan kurang berminat untuk mengikuti dan memahami isi pelajaran Sejarah. Pelbagai usaha telah diambil oleh pelbagai pihak untuk memartabatkan pendidikan negara setaraf dengan pendidikan di peringkat antarabangsa. Menurut laporan Noriati, Boon dan Sharifah (2012) hal ini berlaku kerana pelajar tidak mendapat gambaran tentang topik yang dibincangkan. Apabila kurang mendapat gambaran, menyebabkan ingatan pelajar-pelajar tidak kuat untuk membuat hafalan. Oleh satu pendekatan perlu diambil bagi membantu memperkukuhkan daya ingatan pelajar-pelajar. Pendekatan yang digunakan ialah menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Untuk menjayakan kajian ini, pengkaji telah menggunakan kaedah pengumpulan data awal iaitu kaedah ujian pra dan pos, temu bual dan pemerhatian.

1.1 Fokus Kajian dan persoalan

Kajian ini berfokuskan beberapa perkara. Fokus kajian yang pertama ialah kebolehtadbiran. Kebolehtadbiran di sini bermaksud keupayaan menangani masalah dan kekangan yang dihadapi. Pembelajaran Berasaskan Projek ini menggunakan tiga konsep utama iaitu mendapat gambaran peristiwa Sejarah, mengingat fakta dan penghasilan bahan presentasi. Tumpuannya ialah para pelajar dapat meningkatkan kemahiran mengingat fakta dengan menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek melalui kemahiran imaginasi dan seterusnya menghasilkan kemahiran mengingat yang berkesan. Fokus kedua ialah kriteria kepentingan, Kepentingan sangat penting dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kerana ia dapat memberi nilai tambah dalam pedagogi. Ini selaras dengan pendapat dari Akhbar Pardi dan Shamsina Shamsuddin (2010). Hal ini dapat dapat membantu para pelajar untuk mudah mengingat fakta-fakta yang terdapat sukatan pelajaran. Fokus kajian yang ketiga ialah kriteria kebolehgunaan. Kebolehgunaan ini mampu memberi peluang kepada pelajar memahami topik pelajaran yang terdapat dalam sukatan pelajaran menggunakan aplikasi yang disesuaikan dalam penghasilan projek berdasarkan imaginasi mereka. Fokus kajian yang keempat ialah kawalan.

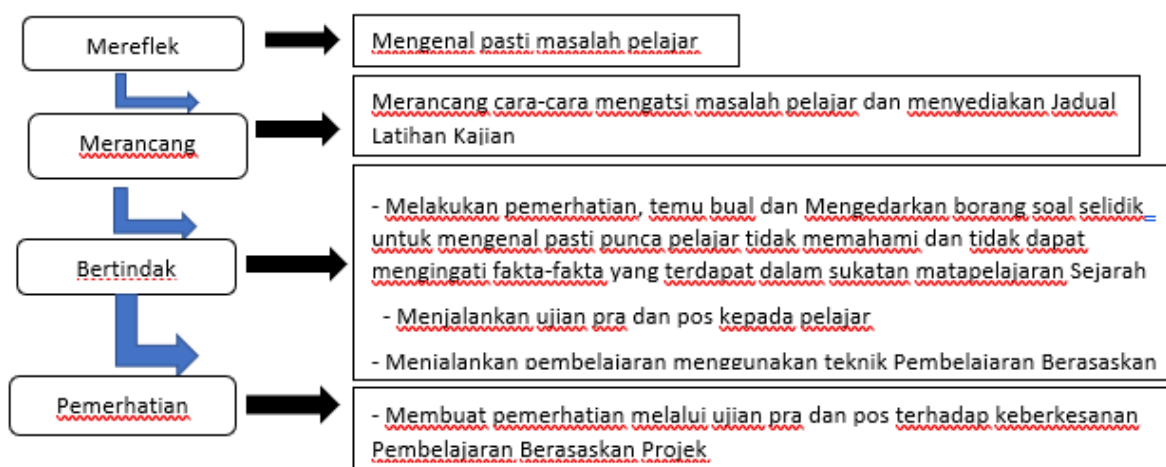
Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek boleh diubah suai mengikut kesesuaian topik yang dipelajari. Kebanyakan topik sukatan pelajaran Sejarah Semester 1 adalah berbentuk fakta yang perlu diingat. Penghasilan projek mampu meningkatkan daya fahaman pelajar dan seterusnya mengingat fakta topik Sejarah. Fokus kajian yang terakhir ialah kerelevanan atau kebolehgunaan dalam kalangan pelajar dan para guru. Pelajar diberi peluang melibatkan diri dan berkolaborasi bersama rakan dalam penyediaan bahan persembahan berdasarkan kreativiti masing-masing. Siti Nurul Jannah, Mohamad Zaki dan Suhaidah Said (2014) dalam kajiannya menyatakan bahawa pendekatan kolaboratif yang digunakan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran dapat memantapkan kemahiran asas bahasa pelajar sebenarnya. Kajian kaedah ini juga boleh disesuaikan dengan semua topik yang terdapat dalam sukatan pelajaran. Samsudin (2006), menyatakan guru yang berkesan seharusnya mempunyai kemahiran tinggi dalam mengendalikan sesi PdP.

1.2 Objektif Kajian

1. Meningkatkan keupayaan mengingat fakta Sejarah dalam kalangan pelajar SVM 1 KRG KVBP menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek.
2. Meningkatkan motivasi pelajar agar berminat belajar sejarah melalui penggunaan Pembelajaran Berasaskan Projek
3. Meningkatkan markah lulus pelajar dalam peperiksaan mata pelajaran Sejarah.
4. Menarik minat pelajar supaya seronok belajar Sejarah.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Pengkaji telah melaksanakan empat tindakan yang bertepatan dan bersesuaian dengan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek dalam usaha membantu para pelajar berminat untuk mengingat fakta-fakta yang terdapat sukatan matapelajaran. Pengkaji menggunakan model kajian tindakan yang telah dibangunkan oleh para penyelidik antaranya iaitu Model Kajian Tindakan yang dibangunkan oleh Kemmis & McTaggart (1988). Model tersebut menyarankan empat langkah kajian tindakan berdasarkan gelungan (cycle) seperti berikut:



Rajah 1 : Kerangka Pelaksanaan Kajian Tindakan Model Kemmis dan Mac Taggart (1988)

2.1 Tindakan 1 : Mereflek

Pengkaji telah membuat refleksi terhadap pengajaran dan pembelajaran bagi kelas SVM 1 KRG KVBP. Ketika saya menyemak latihan yang diberi kepada pelajar saya, saya dapati hampir kesemua pelajar dalam kelas tersebut tidak menjawab latihan yang diberikan. Hal ini jelas menunjukkan pelajar langsung tidak mengambil endah dengan tidak mengulangkaji tajuk subtopik yang diajar di dalam kelas. Perbincangan diadakan dengan pelajar-pelajar

tersebut dan mereka telah menyatakan mereka tidak dapat mengingat semula fakta-fakta yang telah dipelajari. Walaupun guru-guru Sejarah telah membuat persediaan yang rapi dalam Pdp seperti menghuraikan ayat yang mudah difahami, membuat nota peta minda dipapan tulis dan sebagainya, masalah utama pelajar-pelajar tersebut ialah untuk mengingat fakta dalam subtopik yang diajar tetap wujud. Apabila mereka tidak dapat mengingat fakta dari topik-topik yang telah dipelajari sebelumnya, menyebabkan mereka juga tidak berminat untuk belajar topik yang seterusnya.

2.2 Tindakan 2 : Merancang

Pengkaji telah menjalankan kajian mengikut jadual rancangan yang telah disediakan. Sekiranya berlaku masalah di luar jangkaan, maka masa dan tarikh boleh diubah mengikut keperluan dan keadaan semasa.

Jadual 1 : Jadual pelaksanaan kajian Tindakan

Bil	Aktiviti	Tarikh Pelaksanaan
1	Membuat refleksi terhadap pembelajaran lepas	15 April 2021
2	Mengumpul masalah dan pembumpukan data awal peserta kajian	15 April 2021
3	Mencari penyelesaian masalah	15 April 2021
4	Menentukan objektif kajian dan fokus kajian	15 April 2021
5	Mencipta bahan bantu mengajar dengan berpanduan permasalahan yang timbul	15 April 2021
6	Melaksanakan Ujian pra	22 April 2021
7	Menentukan peserta kajian	22 April 2021
8	Perancangan pelaksanaan kajian	29 April 2021
9	Menjalankan pemerhatian, Analisa rekod prestasi, soal selidik, temu bual dan menjalankan pentaksiran	15 April 2021
10	Menjalankan Tindakan penggunaan Pembelajaran Berasaskan Projek	29 April 2021
11	Melaksanakan pentaksiran, temubual, pemerhatian dan soal selidik	29 April 2021
12	Refleksi kajian	29 April 2021
13	Menganalisa data	6 Mei 2021
14	Menulis laporan kajian	24 Mei 2021

2.3 Tindakan 3 : Bertindak

Kajian ini dilakukan adalah berfokuskan kepada masalah kegagalan pelajar untuk mengingat fakta Sejarah. Jika pelajar tidak dapat mengingat fakta Sejarah dengan baik, ia memberi kesan yang buruk kepada pencapaian markah Sejarah. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, satu inisiatif telah dibuat untuk membantu pelajar supaya mudah mengingat fakta Sejarah adalah melalui Pembelajaran Berasaskan Projek. Pembelajaran berasaskan projek ini adalah berasaskan teknologi digital. P&P boleh berlaku melalui manipulasi Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) malah menjadi pemangkin dalam P&P (Ehwan Supangat 2005). Konsep pembelajaran menggunakan internet juga bukanlah sesuatu yang baru, malah kerajaan Malaysia sejak tahun 1997 telah melancarkan Sekolah Bestari (The Malaysian Smart School, 1997) sejajar dengan gagasan Multimedia Super Corridor (MSC). Ini ditambah dengan kaedah “chalk and talk” perlu digantikan dengan kaedah yang lebih dinamik dan kreatif, sesuai dengan Pendidikan Abad Ke-21.

Jadual 2: Input daripada Ahli Unit Sejarah (Temubual Guru)

Responden	Ringkasan Input
#1	Pelajar kebanyakan malas mengulangkaji sebab perlu mengingat fakta yang banyak
#2	Kebanyakan pelajar tidak menggunakan teknik yang betul atau efektif untuk mengingat fakta dan menyebabkan pelajar mudah lupa apa yang dipelajari.
#3	Pelajar malas dan lemah
#4	Pelajar mempunyai tanggapan yang negatif terhadap subjek Sejarah kerana belajar perkara yang sudah lama berlaku

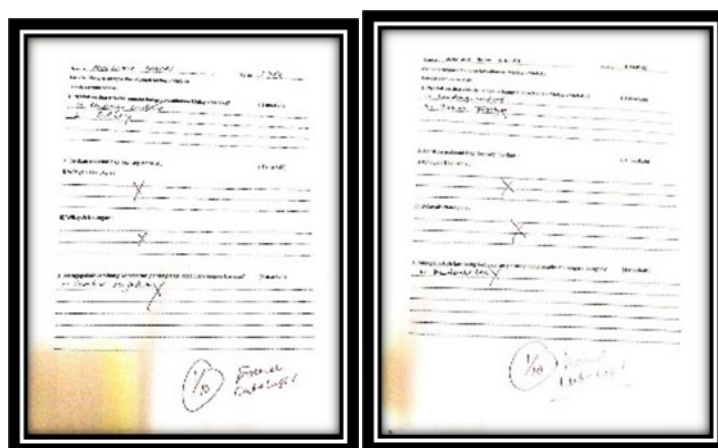
Jadual 3: Hasil temubual pelajar (Kumpulan Sasaran : Tahun 1Krg)

Bil	Sasaran pelajar	Ringkasan input
1	S1	Saya malas untuk hafal sejarah
2	S2	Susah nak ingat tarikh-tarikh penting yang terlalu banyak
3	S3	Saya mengulangkaji tapi sia-sia sebab cepat lupa
4	S4	Bosan sebab banyak sangat fakta kena hafal
5	S5	Letih nak hafal banyak fakta
6	S6	Saya tidak suka subjek ini sebab membosankan
7	S7	Terlalu banyak topik dan fakta yang perlu diingat
8	S8	Saya takda semangat untuk belajar sebab letih

9	S9	Kurang Yakin dengan jawapan yang diberi
10	S10	Banyak yang perlu dibaca tidak sempat

Jadual 4 : Rekod Menjawab Latihan Mata Pelajaran Sejarah 1 Krg

<u>Jawapan Soalan</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilangan soalan yang betul dijawab oleh sasaran	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0



Rajah 2 : Jawapan latihan sebelum dibuat Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek

Kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek ini dilaksanakan melalui kajian ini :

Menyediakan satu topik Sejarah yang dipelajari dari dalam buku teks

Beberapa langkah mudah seperti dalam jadual 4 di bawah :

Jadual 5: Langkah-langkah untuk Menggunakan Pembelajaran Berasaskan Projek

Langkah 1	Pelajar-pelajar diberi satu topik seperti yang terdapat dalam buku teks
Langkah 2	Pelajar-pelajar diberi penerangan dengan mendalam oleh guru berdasarkan isi-isi fakta yang terdapat dalam buku teks.
Langkah 3	Selepas selesai dijelaskan oleh guru, pelajar diminta membaca semula perbincann topik tersebut melalui buku teks.
Langkah 4	Pemberian topik yang terdapat dalam buku teks atau nota kepada setiap pelajar. Pelajar akan diberikan kumpulan berdasarkan fakta seperti faktor, perkembangan atau kesan mengikut topik

Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

yang terdapat dalam sukatan. Pelajar berbincang bersama rakan-rakan yang sama dalam topik perbincangan. Perbincangan melibatkan tindakan berikut iaitu mengingat topik, memahami topik dan presentasi untuk dikongsi fakta sejarah kepada rakan menggunakan aplikasi Powerpoint, atau Google Slide atau Canva. Pelajar-pelajar akan diberi masa untuk mengingat, memahami dan membuat presentasi pelajar akan ke hadapan kelas untuk memberitahu kepada rakan-rakan kelas fakta yang perlu diingat tersebut.

- Langkah 5 Guru menilai hasil kerja pelajar dengan menggunakan teknik memberi bayangan tentang fakta yang perlu diingat oleh pelajar. Guru juga membantu dengan menekankan beberapa aspek penting ketika pelajar membuat persiapan untuk menyiapkan presentasi seperti penekanan kepada teknik-teknik menarik yang terdapat dalam bahan digital tersebut seperti kemampuan pengolah teks, dapat menyisipkan gambar, audio, animasi, efek yang dapat di atur sesuai dengan keseronokan pelajar, sehingga tertarik pada apa yang ditampilkan pada PowerPoint, Google Slide atau Canva.
- Langkah 6 Guru akan memberikan pujian dan hadiah kepada kumpulan pelajar yang berjaya menyiapkan presentasi dengan baik.

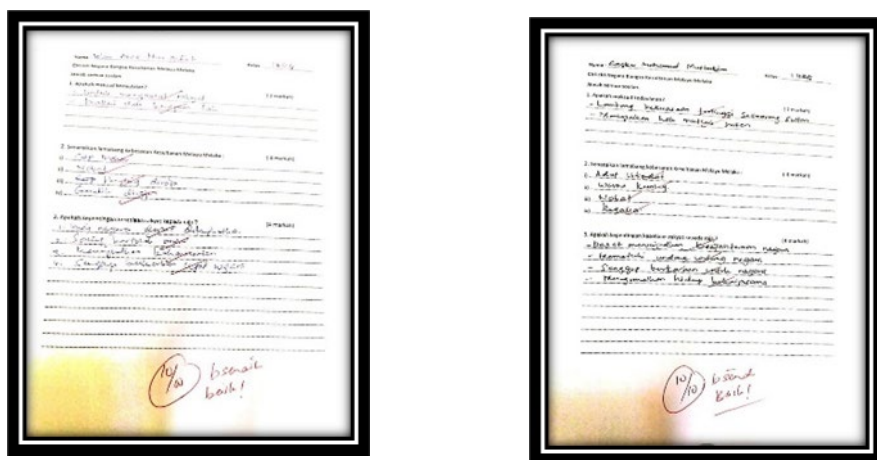
**Jadual 6 : Teknik Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Projek Topik dalam buku teks :
Warisan Negara Bangsa (Bab 1)**

Projek Kumpulan 1	Projek Kumpulan 2	Projek Kumpulan 3	Projek Kumpulan 4
- Latar Belakang Negara Bangsa Sebelum Kedatangan Barat	- Ciri-ciri Negara Bangsa Kesultanan Melayu Melaka	- Sistem Pentadbiran Kesultanan Melayu Melaka	- Sistem Undang-undang Kesultanan Melayu Melaka
- Membuat Projek Menggunakan Powerpoint	- Membuat Projek Menggunakan Google Sites	- Membuat Projek Menggunakan Canva	- Membuat Projek Menggunakan Capcut

Nota : Pembelajaran berasaskan projek ini merupakan suatu pendekatan yang lebih moden dalam meningkatkan kualiti dalam pengajaran dan pembelajaran Sejarah

Jadual 7: Rekod Menjawab Latihan Mata Pelajaran Sejarah 1 Krg selepas pelaksanaan kaedah Pembelajaran Berasaskan Projek

Jawapan Soalan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilangan soalan yang betul dijawab oleh sasaran	9	9	10	10	9	8	10	9	10	9



Rajah 4 : Jawapan latihan selepas dibuat Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek



Rajah 3 : Gambar-gambar Ketika pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Projek

2.4 Tindakan 4: Pemerhatian

Pemerhatian ini dilakukan untuk melihat kekuatan, kelemahan dan melakukan penambahbaikan untuk membantu meningkatkan kemahiran mengingat para pelajar.

2.5 Kaedah mengumpul dan cara menganalisa data

Dalam kajian penyelidikan ini, pengkaji telah menggunakan beberapa jenis kaedah pengumpulan data. Antaranya ialah kaedah temu bual, pemerhatian dan pentaksiran. Antara instrument yang digunakan ialah Field Noted Book, refleksi Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dan borang temu bual.

Jadual 8 : Kaedah pengumpulan data dan menganalisa data

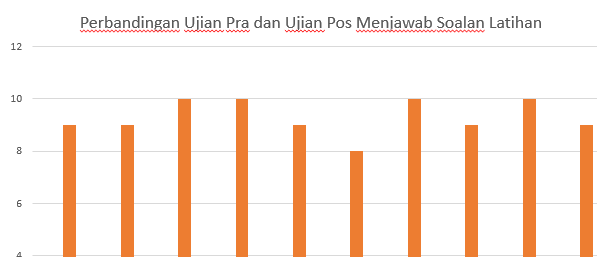
Kaedah	Pengumpulan Data	Menganalisa Data
Pentaksiran	-Peningkatan prestasi pelajar - Terdiri dari soalan Subjektif - Satu soalan sebelum dan selepas melaksanakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek	- Menterjemah peratus pelajar -Kaedah Kuantitatif - Peratus dan perubahan peratus diperlihatkan dalam graf dan rajah
Pemerhatian	- Melihat sikap pelajar - Menulis Field Noted	- Pengkaji menterjemah setiap sikap pelajar - Pengkaji menggunakan kaedah kualitatif
Temu bual	- Melalui temu bual berstruktur	- Mentaksir setiap jawapan yang diberikan oleh pelajar ke dalam transkrip yang disediakan

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

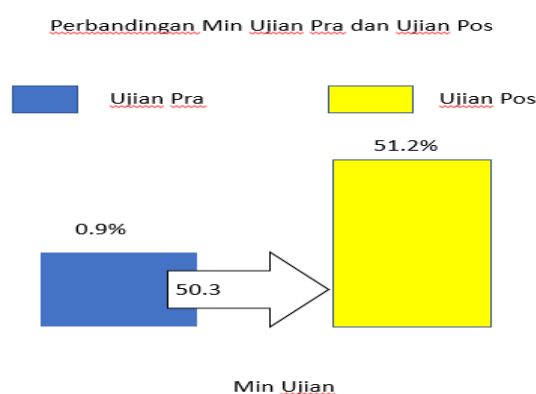
Dapatan kajian daripada ujian pra dan ujian pos yang dibuat adalah untuk menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu Apakah kekuatan dan kelemahan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek yang dapat dikenal pasti untuk membantu meningkatkan kemahiran mengingat pelajar SVM 1 KRG tentang fakta Sejarah.

Jadual 9 : Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Menjawab Soalan Latihan

Peserta Kajian	Ujian Pra	Ujian Pos	Perubahan Peratus
P1	0	9	90
P2	0	9	90
P3	1	10	100
P4	0	10	100
P5	0	9	90
P6	1	8	80
P7	0	10	100
P8	0	9	90
P9	0	10	10
P10	0	9	90



Rajah 5 : Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos



Rajah 6 : Perbandingan Min Ujian Pra dan Ujian Pos

Perbandingan ujian yang dipaparkan dalam Rajah 6 menunjukkan bahawa perbezaan min daripada kedua-dua ujian yang dijalankan. Perbezaan min antara kedua-dua adalah 50.3 dan ia menunjukkan perbezaan yang begitu jelas ke arah peningkatan yang positif selepas dibantu menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Oleh itu jawapan kepada persoalan kajian yang pertama dibahagikan kepada dua iaitu kekuatan dan kelemahan. Antara kekuatan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek yang dapat dikenal pasti untuk membantu meningkatkan kemahiran mengingat fakta Sejarah dengan menggunakan kata kunci, gambar, nota grafik, audio visual dan kolaborasi bersama rakan-rakan. Selain itu, penggunaan teknologi dalam Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek merupakan salah satu kekuatan yang dapat dilihat apabila teknik ini dapat membantu pelajar belajar secara pembelajaran sendiri. Pembelajaran Berasaskan Projek ini bersifat mesra pelajar kerana pembelajaran adalah berpusatkan kepada pelajar. Ini bersesuaian dengan matlamat pembelajaran abad ke 21 Malah pencarian maklumat menjadi lebih mudah dan juga penjelasan sesuatu topik lebih mudah kerana boleh menggunakan video dan animasi yang lebih realistik berbanding hanya

penerangan semata-mata. Guru juga lebih yakin kerana penggunaan bahan peranti digital dapat meningkatkan kemahiran dalam menyampaikan isi pelajaran ini dapat dijadikan bahan bantu mengajar dan seterusnya dapat menjimatkan kos dan boleh juga diaplikasi ke dalam subjek-subjek lain. Bahan ini amat bermanfaat sebagai bahan bantu mengajar guru dan pelajar ke arah meningkatkan prestasi pelajar.

Kelemahan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek ialah apabila tidak mendapat kerjasama dari rakan sekelas. Ia memerlukan komitmen yang padu dari rakan-rakan apabila menyediakan projek yang agak kompleks. Selain itu, masalah ketiadaan peranti digital juga sering menggagalkan aktiviti pembentangan.

3.1 Pemerhatian : Jawapan Persoalan Kajian Kedua

Penulisan ini dilakukan dengan menggunakan Field Noted melalui rakaman audio visual yang dijalankan oleh pengkaji sepanjang tempoh melaksanakan tindakan penggunaan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Pemerhatian ini juga digunakan untuk menjawab persoalan yang kedua iaitu adakah Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek dapat meningkatkan kemahiran mengingat fakta subjek Sejarah.

Jadual 10 : Aspek-aspek yang diambil daripada catatan Field Noted

Pemerhatian yang dilihat	Analisa pemerhatian
Kesemua sasaran kajian melakukan aktiviti dalam keadaan yang tersenyum dan ketawa	Pelajar gembira ketika melaksanakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek
Ada sebilangan sasaran yang tidak banyak berinteraksi pada permulaannya tetapi dah mula berinteraksi	Pelajar mula tertarik untuk berkongsi idea ketika menyiapkan projek
Kelihatan ada kumpulan yang saling tolong menolong sesama mereka menyiapkan tugas yang diberi	Semangat kerjasama ada dalam kalangan para pelajar
Ada kumpulan yang berjaya menyiapkan projek dalam masa yang ditetapkan	Fokus atau tumpuan yang tinggi dalam kalangan pelajar

Hasil penganalisan dalam pemerhatian dapat menjawab kepada persoalan kajian kedua. Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek dapat membantu meningkatkan kemahiran mengingat fakta Sejarah pelajar SVM 1 KRG. Pengkaji telah membuktikan bahawa dengan penggunaan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek, para pelajar dapat meningkatkan kemahiran mengingat fakta Sejarah.

3.2 Temu bual : Menjawab Persoalan Kajian Ketiga

Pengkaji telah menjalankan temu bual kepada 10 orang pelajar daripada 28 orang pelajar SVM 1 KRG sebagai sasaran kajian. Jawapan pelajar yang ditaksir dengan ujian pra dan ujian pos bagi memenuhi kehendak persoalan kajian yang ketiga iaitu apakah penambahbaikan

dalam Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek yang perlu dilakukan dalam meningkatkan motivasi pelajar untuk mengingat fakta subjek Sejarah. Antara penambahbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan motivasi pelajar untuk mengingat fakta subjek Sejarah ialah mendedahkan pelbagai lagi aplikasi digital agar dapat menghasilkan tugas yang boleh diakses pada bila-bila masa dan di mana juga. Pelaksanaan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek juga akan dilakukan di luar kelas supaya menjadi lebih menarik dan menyeronokkan pelajar. Pengkaji juga berbincang dengan pihak pentadbir sekolah bagi mengatasi masalah ketiadaan peranti ketika sesi pembentangan pelajar dilakukan.

Jadual 11 : Soalan 1 Adakah anda rasa bahawa Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek ini mampu membantu anda dapat mengingat fakta Sejarah dalam sukatan mata pelajaran?

Peserta Kajian	Analisa Data
P1	Kemahiran mengingat fakta Sejarah boleh dilakukan melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek
P4	Kemahiran mengingat fakta Sejarah boleh dipertingkatkan lagi melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek
P5	Perlu perbanyakkan lagi tugas projek-projek untuk lebih memahami topik Sejarah
P8	Perlu kerap menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek
P10	Kemahiran mengingat fakta Sejarah boleh dipertingkatkan lagi melalui Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek

Jadual 12 : Soalan 2 Apakah kekurangan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek ketika dilaksanakan di dalam kelas?

Peserta Kajian	Analisa Data
P2	Masa yang diperuntukkan ditambah lagi
P3	Memberi kebebasan kepada pelajar untuk memilih tugas projek yang dirasakan sesuai dibuat
P6	Data peranti perlu kuat ketika membentangkan projek tugas
P7	Peralatan digital perlu diperbanyakkan lagi supaya lebih ramai pelajar dapat mencuba pelbagai aplikasi
P9	Semua pelajar perlu memberi Kerjasama yang baik ketika menyiapkan tugas

Jadual 13 : Soalan 3 Di manakah tempat yang anda rasa sesuai untuk menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek?

Peserta Kajian	Analisa Data
P1, P3, P4, P6, P7, P8, P10	Kawasan yang sesuai melaksanakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek ialah di luar kelas, Bilik yang sesuai ialah di Makmal Komputer kerana mempunyai peralatan yang mencukupi untuk menyiapkan tugas

Jadual 14 : Soalan 4 Adakah pembelajaran Sejarah membosankan?

Peserta Kajian	Analisa Data
P1, P3, P4, P6, P7, P8, P10	Para pelajar berasa seronok dan aktif semasa melakukan aktiviti menggunakan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek. Ini adalah kerana para pelajar tidak berasa bosan jika melakukan aktiviti yang melibatkan pergerakan badan.

3.3 Perbincangan

Setelah kajian penyelidikan ini dilakukan dalam tempoh 25 hari, pengkaji memperoleh pelbagai kekuatan dan kelemahan sepanjang proses kajian ini dilaksanakan. Menurut Chow Fook Meng dan Jaizah Mahamamud (2011) menyatakan bahawa kekuatan adalah sesuatu kejayaan yang didapati semasa pelaksanaan kajian. Antara kekuatan ialah pengkaji memperoleh pelbagai ilmu tambahan sepanjang membuat kajian penyelidikan ini. Selain itu, pengkaji juga mendapat pelbagai sumber kajian ilmiah yang sangat bermanfaat. Ini sekaligus dapat meningkatkan lagi kemahiran pedagogi lebih-lebih lagi ketika zaman pandemik melanda ini. Malah pencarian maklumat menjadi lebih mudah dan juga penjelasan sesuatu topik lebih mudah kerana boleh menggunakan video dan animasi yang lebih realistik berbanding hanya penerangan semata-mata. Penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, animasi, grafik, gambar dan animasi yang interaktif dapat merangsang minat pelajar untuk mengikuti P&P. Ia sekaligus dapat meningkatkan penjanaan idea pelajar dan pembelajaran melalui aktiviti kolaborasi yang dilakukan. Siti Nurul Jannah, Mohamad Zaki dan Suhaidah Said (2014) dalam kajiannya mengatakan bahawa pendekatan kolaboratif yang digunakan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran dapat memantapkan kemahiran asas belajar dalam kalangan para pelajar.

Malah, pemikiran pelajar juga lebih terarah dan terancang mengikut fungsi yang digambarkan melalui projek yang dihasilkan. Guru juga lebih yakin kerana penggunaan bahan peranti digital dapat meningkatkan kemahiran dalam menyampaikan isi pelajaran ini dapat dijadikan bahan bantu mengajar dan seterusnya dapat menjimatkan kos dan boleh juga diaplikasi ke dalam subjek-subjek lain. Bahan ini amat bermanfaat sebagai bahan bantu mengajar guru dan pelajar ke arah meningkatkan prestasi pelajar. Aktiviti pembelajaran ini mengubah corak pengajaran secara kreatif dan menekankan beberapa formula dalam pembelajaran ternyata perkara ini memberikan perubahan. Selain itu, pelajar juga lebih aktif semasa pengajaran dan pembelajaran di kelas berbanding sebelum ini. Pelajar juga yakin menjawab soalan dengan pantas kerana dapat mengingat fakta.

Kelemahan pula yang dikesan oleh pengkaji ialah kajian ini memerlukan tempoh yang lagi panjang untuk mengatasi kelemahan yang wujud ketika membuat kajian ini. Selain itu, pengkaji perlu mencari alternatif mengatasi masalah peranti yang menghalang kelancaran pembentangan projek oleh ahli kumpulan pelajar. Dalam masa yang sama, saya juga akan mencuba pendekatan-pendekatan lain bagi mengatasi masalah-masalah yang timbul dalam kalangan pelajar kerana yakin setiap masalah ada penyelesaiannya

4. KESIMPULAN

Antara cadangan Tindakan susulan yang boleh dilakukan oleh pengkaji adalah melibatkan wakil daripada setiap tahun atau kelas. Teknik ini wajar diperluaskan kepada semua pelajar. Apa yang penting ialah guru-guru Sejarah sanggup berubah dan sentiasa berusaha melakukan amalan pengajaran dan pembelajaran yang positif sesuai dengan perubahan dan kecenderungan pelajar masa kini. Kamarul Azmi dan Ab. Halim (2007), turut berpendapat guru yang cekap ialah guru yang berkemahiran dalam mengadunkan pengetahuan kemahiran serta nilai dalam sesi PdP yang dilaksanakan secara bersama-sama. Guru perlu mempunyai pengetahuan dan dalam masa yang sama memerlukan kemahiran mengajar untuk menyampaikan isi kandungan pelajaran terhadap pelajar (Anuar & Nelson, 2015). Keberkesanan Teknik Pembelajaran Berasaskan Projek jelas terbukti serta banyak kepentingan dapatan kajian ini kepada pihak KPM, sekolah dan guru. Oleh itu, seharusnya sumber dapatan kajian ini dimanfaatkan oleh pelbagai pihak dalam pendidikan untuk memajukan PdP pembelajaran Subjek di sekolah, iaitu Subjek Sejarah khususnya di dunia pendidikan. Diharapkan juga guru-guru dapat merujuk kajian ini bagi merancang strategi pengajaran yang berkesan untuk mengajar di kelas. Malah diharapkan kajian ini juga dapat menyumbang dalam bidang penyelidikan bagi menambah mutu serta nilai kajian dalam bidang pendidikan di Malaysia.

RUJUKAN

- Abd. Rahim Abd. Rashid.(1997). *Modell & Pendekatan Pengajaran Sejarah KBSM*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Anuar Ahmad & Nelson Jingga. (2015). Pengaruh kompetensi kemahiran guru dalam pengajaran terhadap pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran sejarah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3 (2): hlm 1
- Akhlar Pardi dan Shamsina Shamsudin (2010) *Pengantar Penyelidikan Tindakan* , Selangor: Penerbitan Multimedia Sdn Bhd
- Chow Fook Meng dan Jaizah Mahmud (2011) *Kajian tindakan konsep & amalan dalam pengajaran*, Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd
- Ehwan Supangat (2005) *Sistem pengajaran sendiri sejarah berasaskan modul teras cabang shaharom*, Universiti Malaysia.
- Kamarul Azmi Jasmi & Ab. Halim Tamuri. (2007). *Pendidikan Islam: Kaedah pengajaran dan pembelajaran*. Skudai Johor: Penerbit UTM

- Kerajaan Malaysia. (1998). Akta Pendidikan 1996. Kuala Lumpur : International Law Book Service.
- Noriati A. Rashid, Pong Ying Boon, Sharifah Fakhriah Syed Ahmad, Wan Kamaruddin Wan Hasan(2012) Teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran Teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran Siri pendidikan guru , Oxford Fajar
- Siti Nurul Jannah Et.Al,. (2014). Pendekatan Kolaboratif Dalam Meningkatkan Keterampilan Berbahasa Pelajar: Satu Kajian Tinjauan Terhadap Pelajar Ipta. Jurnal Pendidikan. Universiti Malaysia Perlis
- Shaiful Bahari Sulaiman (2013), Panduan Melaksanakan Kajian Tindakan di Sekolah. Kuala Lumpur : Freemind Horizons Sdn Bhd
- Zamri Mahamod. (2014). Inovasi P&P dalam pendidikan bahasa Melayu: cetakan ketiga. Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Kajian Tindakan Penggunaan Perisian Lukisan Terbantu Komputer (*Computer Aided Design*) Autodesk Inventor 2021 bersama *Fusion Team* secara atas talian di Politeknik Kota Bharu

Izaiman bin Ibrahim*

Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, 16450 Ketereh, Kelantan

*Corresponding author E-mail: izaiman@pkb.edu.my

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk melihat keberkesanan *Fusion Team* dalam pembelajaran Lukisan Terbantu Komputer secara atas talian yang menggunakan perisian *Autodesk Inventor*. Objektif utama penggunaan *Fusion Team* adalah untuk membantu pelajar ketika menghasilkan lukisan projek secara berkumpulan. Keputusan penilaian berterusan khususnya pada bahagian markah projek berkumpulan telah menjadi rujukan dalam perbincangan ini. Kenaikan sebanyak 29% untuk markah purata projek berkumpulan semasa sesi pengajaran atas talian menunjukkan keberkesanan *Fusion Team* ini.

Kata Kunci : Perisian CAD, Autodesk Inventor, Fusion Team.

1. PENGENALAN

Sudah mendekati 2 tahun pandemik COVID-19 melanda. Sejak ianya dilaporkan di Wuhan, China pada 31 Disember 2019, seluruh dunia telah terkesan dengan kehadiran dan menyebabkan beberapa norma baru terpaksa diterapkan untuk menghindari daripada wabak ini terus menular (WHO, 2020). Penjarakan fizikal, penutup muka dan pencuci tangan sudah menjadi tidak asing lagi kepada penduduk dunia dewasa ini.

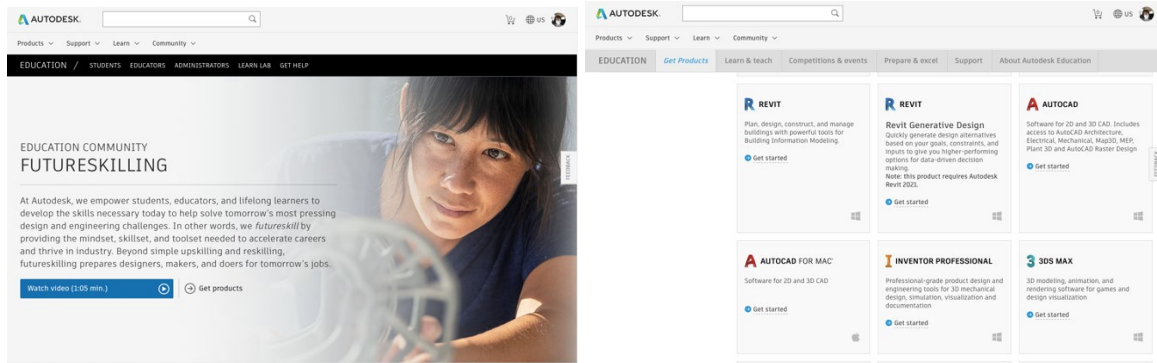
Kesan penjarakan fizikal kepada pendidikan TVET adalah cukup besar. Kaedah pembelajaran bersemuka terpaksa ditukarkan kepada pembelajaran secara atas talian. Terdapat 19 dari 126 negara yang tidak pernah menggunakan pembelajaran secara atas talian sebelum pandemik ini melanda (ILO, 2020). Kesan perubahan kaedah pembelajaran ini cukup besar di dalam melahirkan pelajar yang berwibawa menerusi aliran TVET.

Politeknik Kota Bharu (PKB) telah memilih perisian *Autodesk Inventor* versi 2021 sebagai perisian utama dalam pembelajaran Lukisan Terbantu Komputer (CAD). CAD merupakan perisian untuk mereka bentuk serta melakar lukisan dengan berbantuan komputer (Nor Hayati et al, 2020). Perisian tersebut telah digunakan di dalam makmal CAD sejak versi 2010 lagi. Sebelum pandemik ini melanda, sistem penyimpanan awan di *storage* PKB telah digunakan sebagai pusat penyimpanan lukisan-lukisan pelajar untuk diakses di sepanjang semester. Pelajar boleh menyimpan fail lukisan di *storage* sama ada di dalam atau di luar makmal CAD.

Pelajar mendapatkan perisian daripada *Autodesk Education* untuk digunakan pada komputer masing-masing ketika di luar makmal. Setiap pelajar akan mendapat lesen selama 3 tahun untuk menggunakan sebarang perisian *Autodesk* di sepanjang pembelajaran mereka. Walaubagaimanapun, pelajar perlu mengemaskini lesen tersebut pada setiap tahun untuk penggunaan perisian pada tahun seterusnya. Rajah 1 menunjukkan laman *Autodesk Education* yang menjadi tempat untuk pelajar mendapatkan perisian.

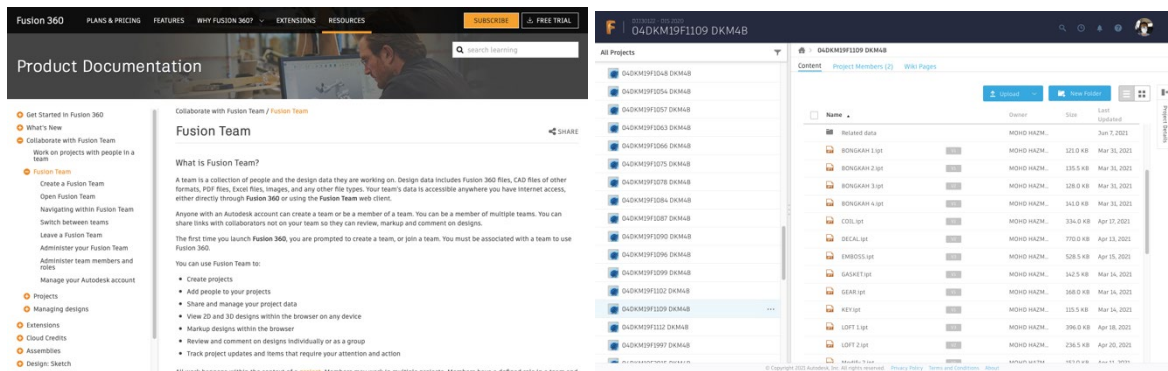
Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21) 12-13 October 2021 Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7



Rajah 1 : Laman web Autodesk Education

Pada tahun lepas dalam sesi Jun 2020, pelajar telah mempelajari kursus CAD secara hibrid. Mereka belajar dalam makmal pada awal semester sebelum belajar secara atas talian di rumah selepas cuti pertengahan semester. Mereka adalah kumpulan pertama yang telah didedahkan dengan penggunaan *Fusion Team* ketika di dalam makmal. *Fusion Team* adalah satu ruang penyimpanan yang berada di bawah *Fusion 360*, iaitu sistem perkomputeran awan untuk CAD oleh Autodesk. Di sini, pelajar boleh menyimpan fail mereka dengan pemantauan pensyarah. Rajah 2 menunjukkan laman *Fusion Team* di dalam browser internet.

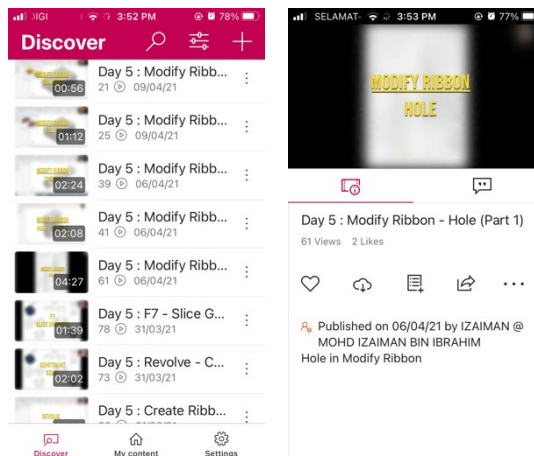


Rajah 2 : Laman web Fusion Team

Pembelajaran CAD juga mula berubah setelah berada di atas talian. Pensyarah mengajar menggunakan video-video yang dihasilkan dan dimuat naik ke *Youtube*, sebelum ditetapkan di CIDOS iaitu platform LMS yang digunakan di Politeknik (Aminuddin Awang, 2020). Pelajar akan mengikuti pembelajaran online di CIDOS melalui app Moodle di telefon pintar mereka.

Pembelajaran sesi Disember 2020 telah dimulakan secara atas talian. Pelajar hanya berpeluang masuk ke makmal selama 2 minggu sahaja iaitu pada minggu keenam dan ketujuh sebelum kembali belajar secara atas talian. Kesempatan itu hanya sempat digunakan untuk menyelesaikan masalah pelajar berkenaan akaun *Fusion Team* dan pelajar yang tidak memiliki komputer di rumah. Pelajar-pelajar lain masih belajar menggunakan video yang dihasilkan. Pelajar sesi ini telah diperkenalkan dengan pembelajaran video menggunakan app Stream yang berada di bawah perisian Microsoft selain sokongan daripada Teams. Video-

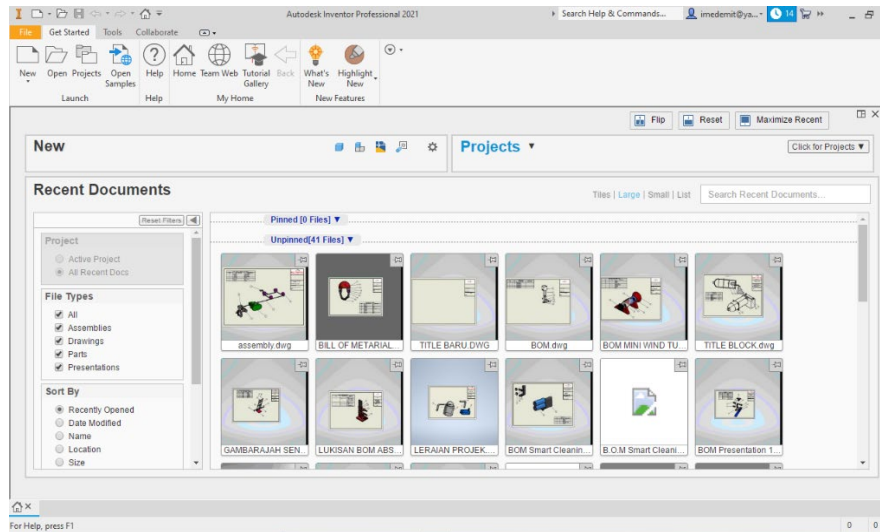
video tersebut akan dipastikan berada di bawah 6 minit (Philip et al, 2014). Rajah 3 menunjukkan video dalam *app* Stream di telefon pintar.



Rajah 3 : Video di dalam *app* Stream

Kaedah sistem penyimpanan awan yang digunakan tersebut tidak memungkinkan pembelajaran secara atas talian menjadi lancar. Kerap kali *storage* tersebut tidak boleh diakses kerana terputus internet di PKB. Selain itu, tahap penyimpanan data juga menimbulkan keraguan apabila beberapa orang pelajar telah mengalami kehilangan fail walaupun setelah disimpan.

Penggunaan perisian *Inventor* di dalam makmal adalah menggunakan lesen yang dibeli oleh Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. Pelajar menggunakan perisian tersebut di dalam makmal tanpa menetapkan akaun pelajar itu sendiri. Setiap lukisan yang dihasilkan oleh pelajar akan berada pada ruangan *Recent Documents*. Rajah 4 menunjukkan paparan utama perisian *Autodesk Inventor* versi 2021 yang menggunakan lesen *Autodesk Education*. Oleh itu, pelajar daripada kelas kedua dan seterusnya boleh melihat lukisan yang telah dihasilkan oleh pelajar daripada kelas pertama. Keadaan ini telah diambil peluang oleh segelintir pelajar yang culas.



Rajah 4 : Paparan utama Autodesk Inventor versi 2021

Selain itu, penilaian untuk kursus CAD juga ingin dimurnikan lagi. Terdapat satu penilaian yang merujuk kepada penghasilan projek berkumpulan oleh pelajar dan biasanya mereka menghantarnya dalam bentuk *hardcopy*. Lukisan yang dihasilkan oleh mereka masih boleh disimpan di dalam *storage*, tetapi tetapannya tidak membenarkan ruang projek berkumpulan khusus diwujudkan.

Kajian ini dilakukan untuk melihat keberkesanan penggunaan *Fusion Team* dalam membantu pelajar menghasilkan lukisan projek berkumpulan ketika belajar secara atas talian.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Keberkesanan penggunaan akan diukur merujuk kepada Penilaian Berterusan (PB) pelajar. PB pelajar terdiri dari beberapa penilaian iaitu Ujian, Tugas individu dan Tugas berkumpulan. Oleh itu, pengukuran tersebut akan dilihat pada tugas berkumpulan untuk dua kumpulan pelajar. Satu kumpulan yang merujuk kepada pelajar yang mengikuti secara bersemuka di dalam makmal. Manakala satu lagi merujuk kepada pelajar yang mengikuti secara atas talian. Setakat ini, hanya pelajar sesi Disember 2020 yang menjalani kursus CAD ini secara atas talian sepenuhnya.

PB pelajar sesi Disember 2020 akan dibandingkan dengan PB pelajar sesi Disember 2018, iaitu sebelum berlakunya pandemik. Pelajar sesi Jun 2019 tidak sesuai digunakan untuk perbandingan kerana mereka adalah pelajar yang memulakan pelajaran di Politeknik pada semester Disember. Demografi pelajar semester Jun dan Disember di Politeknik memang mempunyai perbezaan yang nyata kerana pelajar kemasukan Jun adalah terdiri daripada mereka yang mendapat keputusan SPM lebih baik. Pelajar sesi Disember 2019 pula telah terkena tempias pandemik COVID-19, di mana mereka telah dikenakan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) di hujung semester yang mengakibatkan kaedah penilaian PB mereka terpaksa diubah.

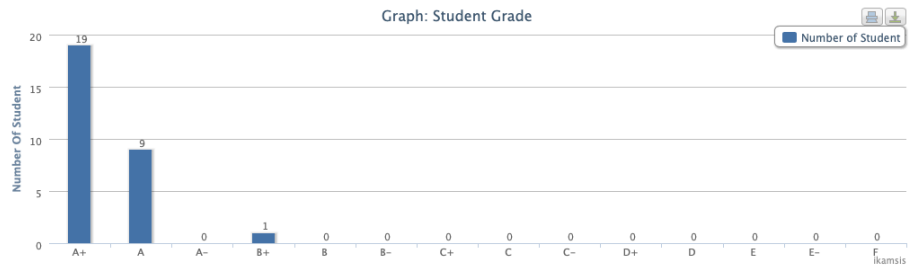
Malaysia TVET on Research via Exposition (MaTRiX'21)
12-13 October 2021
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

POLITEKNIK KOTA BHARU
SESSION DECEMBER 2020

DEPARTMENT : JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL
 COURSE CODE : D1350122
 COURSE NAME : COMPUTER AIDED DESIGN
 PROGRAMME : DKM
 SECTION : S1
 LECTURE : IZAIMAN @ MOHD IZAIMAN BIN IBRAHIM

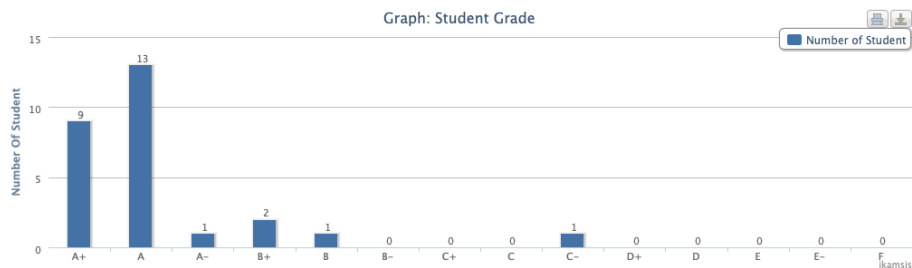
STUDENT GRADE													
GRADE	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	E	F
NUMBER OF STUDENT	19	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0



POLITEKNIK KOTA BHARU
SESSION DECEMBER 2018

DEPARTMENT : JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL
 COURSE CODE : D135062
 COURSE NAME : COMPUTER AIDED DESIGN 2
 PROGRAMME : DKM
 SECTION : S1
 LECTURE : IZAIMAN @ MOHD IZAIMAN BIN IBRAHIM

STUDENT GRADE													
GRADE	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	E	F
NUMBER OF STUDENT	9	13	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0



Rajah 5 : Graf gred PB pelajar sesi Disember 2020 dan sesi Disember 2018

Rajah 5 menunjukkan graf untuk gred PB pelajar untuk sesi Disember 2020 dan sesi Disember 2018. Merujuk kepada pencapaian sesi Disember 2020, terdapat seorang sahaja yang berada di bawah tahap cemerlang jika dibandingkan dengan sesi Disember 2018 iaitu 4 orang. Oleh itu, terdapat peningkatan dari segi kecemerlangan pelajar dari 85% ke 96% bila diukur pada keseluruhan keputusan PB tersebut.

Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

e ISBN 978-967-2099-72-7

[illegible][illegible]

Rajah 6 : Keputusan PB pelajar sesi Disember 2020 dan sesi Disember 2018

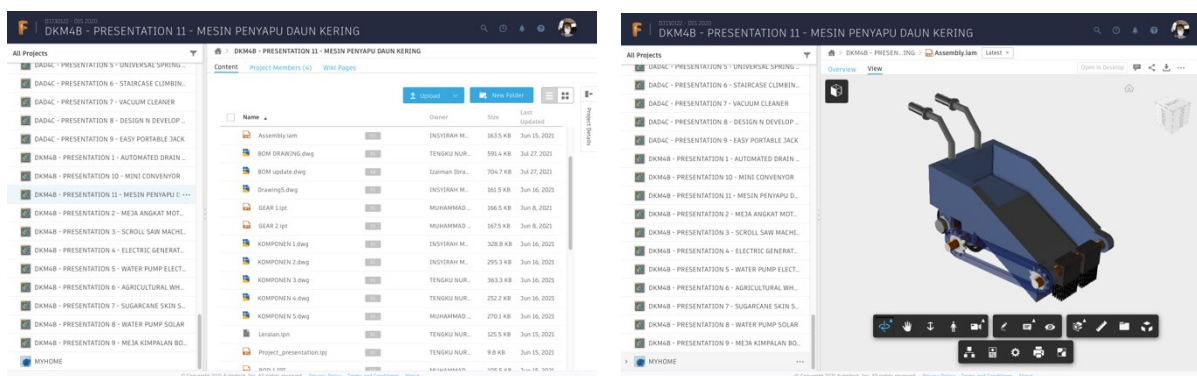
Apabila melihat kepada penilaian tugas berkumpulan dalam PB (Rajah 6), didapati ianya mengalami peningkatan sebanyak 29%. Markah purata projek berkumpulan untuk sesi Disember 2018 iaitu 21.7 (Mini Projek), telah meningkat ke nilai purata 28 (Presentation) untuk sesi Disember 2020.

3. KESIMPULAN

Walaupun pandemik COVID-19 yang melanda dunia telah banyak mengubah lanskap pembelajaran dan pengajaran dalam aliran TVET, namun keberkesanan pembelajaran secara atas talian dalam kursus Lukisan Terbantu Komputer (CAD) adalah sesuatu yang boleh dipercayai. Dengan menggunakan medium yang betul dalam pembelajaran, ianya akan membantu pelajar menonjolkan kredibiliti mereka dalam penguasaan kaedah baru tersebut.

Penggunaan *Fusion Team* memang meningkatkan kemahiran pelajar dalam menguasai kursus ini secara atas talian. Peningkatan yang ketara dalam markah purata projek berkumpulan sebanyak 29% itu telah membuktikan keberkesanan penggunaan *Fusion Team*. Mungkin sekatan keluar rumah ketika Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) telah banyak membantu meningkatkan kemahiran mereka.

Penilaian projek pelajar secara berkumpulan akan menjadi lebih jelas apabila setiap hasil kerja akan dipaparkan di dalam *Fusion Team* dengan nama masing-masing. Rajah 7 menunjukkan fail CAD yang terdapat dalam salah satu kumpulan pelajar.



Rajah 7 : Fail projek pelajar berkumpulan di dalam *Fusion Team*

RUJUKAN

Aminuddin Awang. (2020). Salah Faham Konteks, Kaedah Pembelajaran Maya. Berita Harian online, Diperolehi dari <https://www.bharian.com.my/rencana/muka10/2020/06/703950/salah-faham-konteks-kaedah-pembelajaran-maya> pada 25 Jun 2020.

Autodesk Education. <https://www.autodesk.com/education/home>

Fusion Team. <https://a360.autodesk.com>

- ILO. (2020). ILO-UNESCO-WBG Joint Survey on Technical and Vocational Education and Training (TVET) and Skills Development during the time of COVID-19. Diperolehi dari https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/genericdocument/wcms_742817.pdf pada 22 Ogos 2021.
- Microsoft Stream. <https://web.microsoftstream.com>
- Nor Hayati, I. et al. (2020). Penguasaan Kemahiran Perisian AutoCad dalam Menghasilkan Projek Lukisan Litar Skematik Elektrik. Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS). Diperolehi dari http://www.geocities.ws/apacc/Jurnal_17OMCT12_VOL21_norhayati_99106.pdf pada 1 September 2021.
- Philip J.G. et al. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. Diperolehi dari <http://up.csail.mit.edu/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf> pada 25 Jun 2020.
- WHO. (2020). Pneumonia of unknown cause - China. Diperolehi dari <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON229> pada 22 Ogos 2021.

Persepsi Pelajar Terhadap Video Amali Bagi Memudahkan Pembelajaran Dan Pengajaran Dalam Talian Bagi Kursus DBS10012 Engineering Science

**Jessie Grace Goh Poh Ling, Nur Maisarah Abdullah*, Nur Hafezah binti Md Yasin,
Mohd Saiful Pahrudin**

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Port Dickson, 71050 Si Rusa, Negeri Sembilan.

*Corresponding author E-mail: nurmaisarah@polipd.edu.my

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk mendapatkan persepsi pelajar dan mengukur keberkesanan penggunaan modul video amali bagi kursus DBS10012 Engineering Science Politeknik Port Dickson. Video amali yang dibangunkan adalah mengikut silibus yang terkandung dalam kursus ini. Sebanyak dua video amali dibangunkan iaitu Amali Archimedes dan Amali Keseimbangan Terma. Kaedah yang digunakan bagi mendapatkan input kajian adalah berdasarkan soal selidik. Dapatan kajian akan menjawab persoalan berdasarkan analisis penilaian sumatif yang dijalankan. Penilaian sumatif menggunakan skala likert lima pilihan iaitu Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Tidak Pasti, Setuju dan Sangat Setuju Seramai 90 responden Pelajar Semester Satu Politeknik Port Dickson menjawab soal selidik. Data analisis menggunakan SPSS 26. Kajian rintis juga dibuat bagi mendapatkan kebolehpercayaan pada soal selidik dan keputusan mendapati Alpha Cronbach adalah 0.742. Dapatan skor min 4.04 telah menunjukkan bahawa pendekatan video ini telah berjaya menarik perhatian serta dapat membantu pelajar untuk lebih faham dan menggalakkan pembelajaran sendiri. Hasil dapatan Nilai Spearman Correlations menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara mudah fahami video amali dengan pembelajaran sendiri dan minat iaitu sebanyak 0.725 dan 0.721. Keputusan Annova pula memberikan keseluruhan model regresi adalah signifikan, iaitu $F(2,87)=68.418$, $p<0.001$, $R^2=0.611$. Analisis daripada kajian ini mendapati bahawa penggunaan video amali di dalam kursus DBS 10012 Engineering Science ini mempunyai keputusan yang positif.

Kata kunci : video ; persepsi ; pembelajaran dan pengajaran dalam talian.

1. PENGENALAN

Pada tahun 2020, satu dunia dikejutkan dengan penyebaran wabak Covid 19 sehinggakan memberi kesan yang dahsyat pada semua sektor. Semua orang diarahkan untuk menjalani kehidupan norma bahru dan menyesuaikan diri untuk hidup bersama dengan virus ini. Tuntutan ini juga tidak terkecuali bagi sektor pendidikan, institusi perlu segera mencari jalan untuk meneruskan sesi pembelajaran dan pengajaran. Pada peringkat permulaannya, Politeknik Port Dickson melaksanakan pembelajaran dan pengajaran secara hibrid. Para pelajar semester satu dan semester akhir perlu berada di kampus sepanjang semester berjalan. Kursus DBS10012: *Engineering Science* merupakan kursus wajib yang diambil oleh pelajar kejuruteraan semester satu. Penilaian kursus ini melibatkan kerja amali yang memerlukan pelajar menjalankan kerja amali di makmal sains. Maka, pelajar semester satu berada di asrama sewaktu kelas berjalan dan hanya bergerak ke makmal sains bila penilaian kerja amali berjalan. Pengumuman Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang diumumkan oleh kerajaan Malaysia menyebabkan para pelajar diarahkan untuk pulang ke halaman rumah masing-masing. Para pensyarah pula diberikan jadual berkerja dari rumah, maka dengan itu proses pembelajaran dan pengajaran terpaksa beralih kepada 100 peratus pembelajaran dalam talian. Memandangkan kursus DBS10012: *Engineering Science* mempunyai penilaian kerja amali, kaedah kerja amali ini diubah kepada video amali yang menjadi salah satu pendekatan pembelajaran dan pengajaran amali. Video amali ini dibangunkan sendiri oleh para pensyarah

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Port Dickson yang mengajar kursus DBS10012: *Engineering Science*. Pelajar diberikan dua video amali berdurasi 10 minit mengikut sub topik untuk ditonton dan seterusnya diminta untuk menghasilkan laporan amali. Pendekatan video amali ini dibuat kerana penghasilan yang mudah dan cepat. Pensyarah mempunyai peranti telefon bimbit memudahkan merakam video dan perisian pengeditan yang mudah didapati di telefon bimbit.

Pengajaran melalui medium video bukanlah sesuatu yang baru dalam bidang pendidikan. Malah pada tahun 1970, TV Pendidikan pertama kali ditayang di seluruh Malaysia melalui kaca televisyen dengan membawa slogan Pembelajaran Melangkaui Bilik Darjah (*Learning Beyond Classroom*). Pendekatan ini berjaya menambat hati penonton, kerana sehingga kini TV Pendidikan yang telah diberi nama baru iaitu DidikTV masih ke udara setiap hari (Kementerian Pendidikan Malaysia). Oleh kerana pembelajaran melalui video ini amat memberangsangkan, Web 4.0 sudah banyak mengetengahkan kaedah ini. Pada peringkat global pula, Youtube mendapat tempat pertama dalam *The Top Tools for Learning 2020*, hasil dari dapatan 14th Annual Learning Tools Survey yang sememangnya menjadi tempat rujukan terutamanya dalam pembelajaran (Hart, J., 2021).

Objektif Kajian

Pembangunan video amali bagi kursus DBS10012: *Engineering Science* adalah untuk :

Mendapatkan persepi pelajar terhadap penggunaan video amali bagi pembelajaran dan pengajaran.

Mengukur keberkesanan penggunaan video amali bagi pembelajaran dan pengajaran.

Persoalan Kajian

Objektif kajian dibangunkan berdasarkan pada persoalan kajian berikut :

Adakah video amali dapat membantu memenuhi keperluan pembelajaran dan pengajaran dalam talian?

Adakah video amali yang dibangunkan bagi kursus DBS10012: *Engineering Science* berkesan?

Kajian Literatur

Berdasarkan kajian dari Julinda Hassan et al. (2011), kumpulan cikgu Bahasa Melayu Sekolah Menengah Ngee Ann, Singapura, menggunakan video bagi meningkatkan penggunaan kosa kata para pelajar tingkatan 1 menjawab soalan subjektif. Sebelum kaedah ini dijalankan, jawapan pelajar hanya mencedok bulat-bulat dalam petikan pemahaman. Bagi membantu pelajar meningkatkan mutu jawapan, pengkaji menggunakan kaedah pemerhatian, penelitian jawapan yang diberikan oleh pelajar sebelum dan selepas menonton video dan borang soal selidik selepas sesi pembelajaran. Pelajar dibahagikan kepada kumpulan dan mereka diminta untuk membina ayat berdasarkan perkataan yang diberikan. Selepas itu, video berkaitan perkataan yang diberikan dipertontonkan di dalam kelas dan pelajar sekali lagi perlu mengulas video menggunakan perkataan yang sama. Hasil dari kaedah ini, pengkaji

berpuas hati kerana pelajar mampu memberikan pandangan dan hujah masing-masing menggunakan olahan ayat sendiri. Hasil dapatan soal selidik juga memberikan respon yang positif dari para pelajar yang bersetuju bahawa strategi ini wajar dibudayakan dan diteruskan bagi meningkatkan pemahaman.

Satu lagi kajian dari Che Ahmad, C. N (2020), yang membangunkan video amali biologi dan manual amali bagi membantu pengajaran dan pemudahcaraan biologi tingkatan empat yang melibatkan responden dari dua buah sekolah di Selangor. Kaedah soal selidik diberikan kepada 100 orang pelajar bagi mendapatkan persepsi terhadap video amali yang telah dibangunkan. Dapatan kajian ini menunjukkan pelajar memberikan respons yang positif terhadap video amali dan manual amali dengan markah min sebanyak 4.25 dan sp ialah 0.67. Melalui dapatan soal selidik ini juga mendapati pelajar berpendapat bahawa video amali dan manual amali dapat memberikan pendedahan terhadap kerja amali dan memudahkan mereka menjalani amali di sekolah. Melalui kajian ini juga mendapati durasi video dan susun atur kandungan video amat penting untuk mendapatkan minat pelajar agar tidak bosan. Maka, pengkaji menetapkan setiap video amali hanya berdurasi 60 saat dengan muzik sebagai elemen tarikan.

Walaubagimapun, berdasarkan pada kajian Whatley, J. dan Amrey, A. (2007), mendapati tempoh 5 minit hingga maksimum 15 minit sudah cukup bagi menggariskan kandungan penting dalam pembelajaran. Faktor ini mengambil kira masa diperlukan oleh seseorang untuk memuat turun video ke dalam perisian bagi membolehkan video disimpan bagi proses ulang tayang.

Video visualisasi eksperimen fizik menggunakan perisian Powtoon dibangunkan bagi pelajar Kolej Matrikulasi, Pulau Pinang memberi kesan signifikan pada markah ujian berterusan pelajar. Berdasarkan kajian dari Wong et al. (2020) video dihasilkan bertujuan untuk membantu pelajar supaya membolehkan mereka untuk bervisualisasi langkah-langkah berjaga sewaktu mengendalikan Eksperimen Diffraction. Kajian ini menggunakan metod ujian pra, rawatan dan ujian pasca. Rawatan yang dimaksudkan di sini adalah video berkaitan eksperimen. Peningkatan sebanyak 11.30 % bagi menunjukkan bahawa selepas video dipertontonkan kepada pelajar, rata-rata boleh menjawab ujian pasca dengan lebih baik. Ini menunjukkan keberkesanan video visualisasi eksperimen fizik mampu meningkatkan prestasi dan pemahaman pelajar dalam menjalani eksperimen.

Menurut kajian ulasan Sithole, A. et al. (2020) yang memetik kajian dari Badjou dan Dahmani (2013); Bhukuvhani et al. (2012), pembelajaran secara *Asynchronous* adalah lebih signifikan kerana masa yang diperuntukan adalah lebih fleksibel dan mudah bagi pembelajaran jarak jauh. Daripada rumusan kajian ulasan Sithole, A. et al. (2020) juga berpendapat pengendalian amali fizik secara maya dapat memberikan positif impak terhadap pembelajaran dan pengajaran pelajar institusi pengajian tinggi. Namun penulis juga menegaskan kajian harus diteruskan bagi mendapatkan impak hasil eksperimen fizik apabila graduan beralih ke alam pekerjaan.

Berdasarkan kajian Mohamed Al Musleh (2017), yang juga mengkaji persepsi pelajar Heriot Watt University Dubai Campus dalam penggunaan video makmal kejuruteraan. Video pendek mengenai kerja amali dihasilkan sendiri oleh pensyarah di universiti tersebut dan dimuatnaik ke dalam Youtube. Hasil dapatan melalui soal selidik mendapati 80% bersetuju video makmal membantu mereka menyediakan laporan amali dengan baik. Ini terbukti

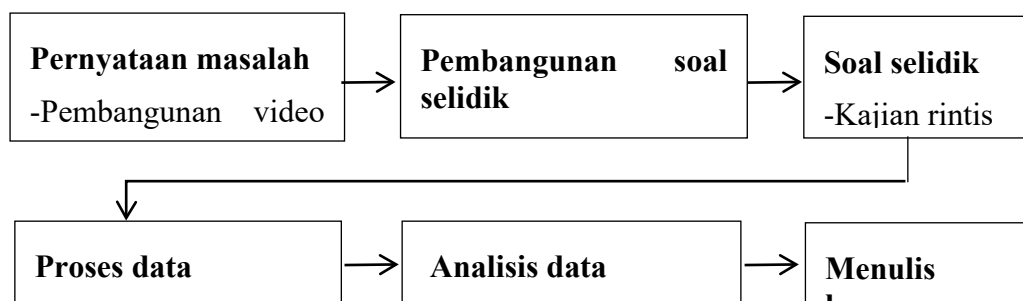
dengan markah pelajar meningkat, kerana pensyarah berpuas hati dengan kualiti laporan yang dihasilkan.

Kajian dari Croker, K. et al. (2010) hanya menggunakan pendekatan video kepada pelajar bidang psikologi manusia untuk mempelajari tatacara kendalikan prosedur ECG, mengambil tekanan darah, mengukur tahap tekak dan cardio. Pelajar ini tidak diberikan sebarang nota sebagai rujukan. Walaubagaimanapun, kajian mendapati 96% dari pelajar menyatakan pendekatan panduan video digital membantu mereka dalam pendedahan awal kerja praktikal. Video digital yang disediakan dalam klip-klip pendek. Pendekatan ini memudahkan pelajar untuk mengakses bahagian yang mereka ingin membuat ulangkaji dan rujukan di masa hadapan.

Melalui ulasan kertas oleh Syamsulaini Sidek dan Mashitoh Hashim (2016), yang mengulas kajian daripada Berk (2009) dan Jamalludian dan Zaidatun (2003) telah mengenalpasti bahawa video pembelajaran mampu menarik minat, meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar. Menurut Berk (2009), klip video yang pendek juga membawa impak yang besar dalam mempengaruhi emosi, motivasi dan sikap pelajar. Satu lagi kajian dari Nur Aisyah et al. (2012), yang menggunakan perisian komputer bagi subjek Bahasa Melayu elemen sastera Tingkatan 1, mendapati responden memahami pengisian dalam perisian dan bertindak seolah-olah sebagai tutor peribadi. Hal ini kerana, proses pembelajaran berlaku sepanjang masa tanpa terikat dengan sesi pembelajaran di dalam kelas.

2. BAHAN DAN KAEDAH

Rajah 1 menunjukkan carta alir instrumen kajian bagi kajian ini. Objektif kajian ini adalah untuk mendapatkan persepsi pelajar dan mengukur keberkesanan penggunaan modul video amali bagi kursus DBS10012: *Engineering Science*. Video amali yang dibangunkan adalah mengikut silibus yang terkandung dalam kursus ini. Sebanyak dua video amali dibangunkan iaitu Amali Archimedes dan Amali Keseimbangan terma. Video amali ini berdurasi 10 minit. Di samping video, pelajar juga diberikan manual amali bagi membantu menghasilkan laporan amali. Kaedah yang digunakan bagi mendapatkan input kajian adalah berdasarkan soal selidik. Dapatan kajian akan menjawab persoalan berdasarkan analisis penilaian sumatif yang dijalankan. Penilaian sumatif menggunakan skala likert lima pilihan iaitu Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Tidak Pasti, Setuju dan Sangat Setuju. Responden adalah Pelajar Semester Satu Politeknik Port Dickson. Sebanyak 90 responden menjawab soal selidik. Kajian rintis juga dibuat bagi mendapatkan kebolehpercayaan pada soal selidik dan keputusan mendapati Alpha Cronbach adalah 0.742. Pengedaran soal selidik menggunakan Google Form. Data kajian dianalisis menggunakan SPSS 26 dan pembentangan hasil dapatan dibahagi kepada dua iaitu analisis deskriptif dan analisis inferensi. Pembolehubah bersandar dan pembolehubah bebas ditentukan menggunakan nilai kolerasi atau hubungan R iaitu sebanyak 0.782. Pembolehubah bebas adalah minat dan pembelajaran sendiri, manakala pembolehubah bersandar adalah mudah difahami.



Rajah 1: Carta alir instrumen kajian

3. HASIL DAN PERBINCANGAN

Hasil daripada analisis yang telah dijalankan di dapati bahawa peratusan pelajar yang pernah mengambil subjek fizik sebelum memasuki politeknik adalah sebanyak 78%. Peratusan bagi pelajar yang tidak pernah mengambil subjek fizik pula adalah sebanyak 22%. Data ini menunjukkan sejumlah besar dalam kalangan responden pernah mempelajari subjek fizik dan ini membawa makna mereka mempunyai pengetahuan asas berkaitan dengan subjek tersebut. Pengambilan data mengenai latar belakang pengetahuan asas subjek fizik oleh responden hanyalah untuk mendapatkan gambaran kasar tahap pengetahuan responden terhadap subjek fizik. Namun merujuk pada Nur Fadlilah et al. (2020) pelajar yang mempunyai pendedahan tentang pengetahuan asas subjek fizik tidak menjejaskan dapatan kajian. Maka dengan itu, hasil dapatan yang diperolehi daripada kajian ini tidak menjejaskan dapatan kajian. Maklumat ini telah diringkaskan seperti Jadual 1.

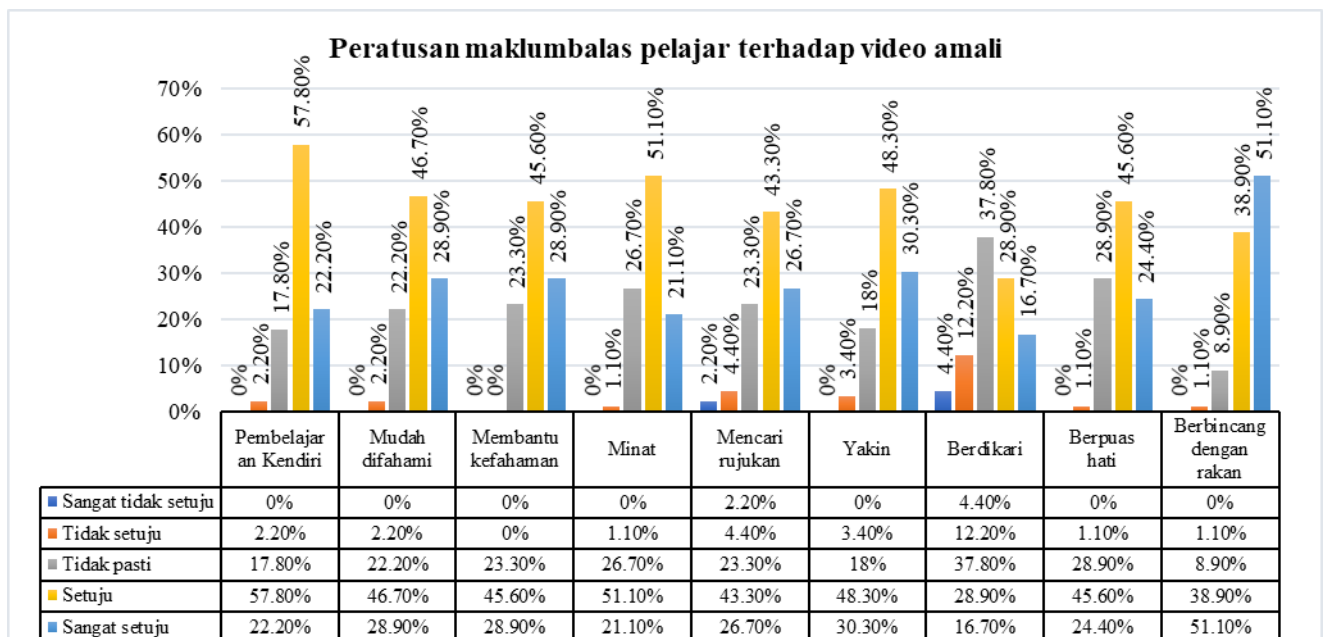
Jadual 1: Peratusan menunjukkan latar belakang responden

Bil	Adakah anda pernah mengambil subjek fizik?	Peratus (%)
1.	Ya	78%
2.	Tidak	22%

3.1 Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Video Amali Bagi Pembelajaran dan Pengajaran

Rajah 2 di bawah menunjukkan peratus bagi setiap item yang diuji. Terdapat 10 item telah diuji bagi mendapatkan maklumbalas responden terhadap video yang telah dibangunkan. Maklumbalas terhadap item pembelajaran sendiri menunjukkan sebanyak 57.8% bersetuju video amali ini dapat membantu responden melakukan pengulangan sekiranya tidak dapat memahami langkah-langkah yang perlu dilakukan semasa amali. Selain itu, dengan bantuan video juga responden dapat menonton pada bila-bila masa sahaja. Dapatan ini juga disokong oleh Hamed, G. dan Aljanazrah, A. (2020), di mana kesemua pelajar menyukai video online yang boleh ditonton tanpa had masa. Ini bersesuaian dengan dapatan dari kajian ulasan Sithole, A. et al. (2020), yang memetik kajian dari Badjou dan Dahmani, (2013);

Bhukuvhani et al. (2012), pembelajaran secara *Asynchronous* adalah lebih signifikan kerana masa yang diperuntukan adalah lebih fleksibel dan mudah bagi pembelajaran jarak jauh. Berdasarkan dari analisis, di dapati sebanyak 51.1 % responden bersetuju menyatakan bahawa video yang diberikan membantu meningkatkan minat responden terhadap subjek yang dipelajari. Dalam kajian yang dilakukan oleh Salmi Abdullah dan Noor Shuhada Ahmad (2017) menyatakan pelajar memberikan respons positif sekiranya penyampaian video jelas. Melihat pada peratusan maklumbalas pelajar terhadap video amali item pembelajaran sendiri, minat dan berbincang dengan rakan mencapai peratus melebihi 50%. Maka dengan ini, video amali mendapat respons positif daripada pelajar.



Rajah 2 : Peratusan maklumbalas pelajar terhadap video amali

Jadual 2 menunjukkan nilai min bagi setiap item yang telah dianalisis. Hasil analisis dapat dilihat item yang mempunyai nilai min tertinggi adalah item 1 bernilai 4.40. Manakala item 3 adalah merupakan nilai min terendah iaitu bernilai 3.43. Item 2, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 pula mempunyai min sebanyak 3.96, 4.07, 3.89, 3.93, 4.03, 4.04 dan 4.01. Kesimpulannya adalah maklumbalas yang diberikan oleh responden adalah baik untuk semua item. Chen dan Sia (2012) menyatakan dengan menggunakan video ianya akan meningkatkan kesan penerimaan maklumat pelajar dan kualiti pengajaran serta dapat memperdalam ingatan dan pemahaman pelajar dengan paparan yang jelas. Berdasarkan kertas ulasan Syamsulaini Sidek dan Mashitoh Hashim (2016), yang mengulas kajian daripada Berk (2009) dan Jamalludian dan Zaidatun (2003) telah mengenalpasti bahawa video pembelajaran mampu menarik minat, meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar.

Jadual 2: Nilai min menunjukkan maklumbalas pelajar terhadap video amali

Correlations Spearman's Rho Mudah Difahami	Minat	Berdikari	Pembelajaran Kendiri
Correlation Coefficient	.721**	.433**	.725**
Sig. (2-Tailed)	.000	.000	.000

3.2 Keberkesanan Penggunaan Video Amali Bagi Pembelajaran Dan Pengajaran.

Analisis inferensi yang digunakan adalah analisis kolerasi dan analisis regresi. Analisis kolerasi digunakan bagi menentukan hubungan antara item-item maklum balas pelajar terhadap video amali bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran. Analisis kolerasi ini dapat memberikan gambaran kasar mengenai keberkesanan penggunaan video amali bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran dalam talian. Item mudah difahami dijadikan sebagai pembolehubah bersandar. Berdasarkan Jadual 3, menunjukkan Nilai Spearman Correlations mendapati terdapat hubungan yang kuat antara mudah fahami video amali dengan pembelajaran sendiri dan minat iaitu sebanyak 0.725 dan 0.721. Ini menunjukkan bahawa sekiranya bahan pembelajaran multimedia yang baik akan dapat membantu penyampaian mesej seterusnya menggalakkan pemprosesan kognitif kepada pelajar (Cruse, 2011). Dan pendapat Cruse (2011) ini turut disokong oleh Stanovich dan Cunningham (2004) dimana mereka menyatakan bahawa penghasilan kandungan dan konteks tontonan merupakan dua unsur penting dalam memastikan pelajar lebih aktif. Justeru, jelaslah bahawa penggunaan video amali ini mampu membantu proses pembelajaran pelajar.

Nilai kolerasi adalah untuk menunjukkan intepretasi antara pembolehubah bebas dan pembolehubah bersandar. Bagi kajian ini mendapati bahawa nilai kolerasi atau hubungan R adalah 0.782 seperti dalam Jadual 4. Ini memberikan gambaran bahawa pengaruh pembolehubah bebas terhadap pembolehubah bersandar adalah tinggi. Daripada hasil yang diperoleh mendapati koefisien determinasi (R^2) adalah 0.611, yang membawa maksud bahawa video amali mudah difahami boleh mempengaruhi pembelajaran sendiri pelajar dan minat pelajar dalam mempelajari kursus DBS10012 Engineering Science sebanyak 61.1%, dan selebihnya 38.9% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain selain pembolehubah mudah difahami. Menurut Nur Aisyah, et al. (2012) apabila pelajar memahami sesuatu pembelajaran melalui multimedia, peningkatan minat terhadap mata pelajaran dapat dicapai. Bukan itu saja, penggunaan multimedia juga bertindak sebagai tutor peribadi kerana boleh diakses pada bila-bila masa. Dalam kajian Karen, C. et al. (2010) kesemua responden bersetuju video pembelajaran memberi ruang pembelajaran yang tiada had masa. Afizal dan Ahmad (2015) telah memetik daripada Hartsell dan Yuen (2006) bahawa pembelajaran secara video dapat menarik perhatian murid kerana memaparkan isi kandungan pelajaran yang mudah difahami dan diserap oleh murid. Selain itu Afizal dan Ahmad (2015) juga turut menyatakan penggunaan video yang diintegrasikan audio, teks, gambar serta animasi mampu merangsang murid untuk lebih memahami atau menguasai kemahiran yang diperlukan. Selain itu, video boleh diulang-ulang proses tayangannya dan mudah di mainkan dalam pelbagai platform

teknologi seperti komputer, telefon bimbit, komputer tab dan sebagainya. Dalam erti kata lain, ianya sesuai untuk digunakan dalam kelas ataupun mana-mana lokasi kelas dijalankan. Ini dapat disimpulkan bahawa video amali yang dibangunkan mampu menarik minat pelajar dalam mempelajari kursus DBS10012 Engineering Science. Malah video amali ini juga bertindak sebagai tutor peribadi mereka kerana pembelajaran sendiri berlaku.

Jadual 3 : Ujian korelasi bagi maklumbalas pelajar terhadap video amali

Item	Penyataan Item	Nilai min
1	Berbincang dengan rakan	4.40
2	Berpuas hati	3.96
3	Berdikari	3.43
4	Yakin	4.07
5	Mencari rujukan	3.89
6	Minat	3.93
7	Membantu kefahaman	4.03
8	Mudah difahami	4.04
9	Pembelajaran sendiri	4.01
Purata Min Keseluruhan		3.97

Jadual 4 : Kesimpulan Model

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Perubahan statistik					
				R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. Change	F
.782 ^a	.611	.602	.4904	.611	68.418	2	87	.000	

a. Pembolehubah bebas: Minat, Pembelajaran sendiri

b. Pembolehubah bersandar: Mudah fahami

Analisis regresi bertujuan untuk meramal pengaruh pembolehubah bersandar iaitu mudah difahami dengan pembolehubah bebas iaitu minat dan pembelajaran sendiri. Merujuk pada Jadual 5, Annova pula memberikan keseluruhan model regresi adalah signifikan, iaitu $F(2,87)$

=68.418, $p < 0.001$, $R^2 = 0.611$. Di sini mengesahkan lagi dapatan kajian yang diperolehi dan sekali gus menjawab objektif kajian dalam mengukur keberkesanan penggunaan video amali bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran dalam talian bagi kursus DSB 10012 Engineering Science.

Jadual 5: Annova

Model ANOVA^a	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	32.903	2	16.451	68.418	.000 ^b
Residual	20.919	87	.240		
Total	53.822	89			

a. Pembolehubah bersandar: Mudah fahami

b. Pembolehubah bebas: Minat, Pembelajaran sendiri

4. KESIMPULAN

Proses pembelajaran dan pengajaran dalam talian mula digunakan secara meluas kepada pelajar setelah pandemik COVID19 melanda. Analisis daripada kajian ini mendapati bahawa penggunaan video amali di dalam kursus DBS 10012: *Engineering Science* ini mempunyai keputusan yang positif. Dapatan skor min 4.04 telah menunjukkan bahawa pendekatan video ini telah berjaya menarik perhatian serta dapat membantu pelajar untuk lebih faham dan menggalakkan pembelajaran sendiri. Hasil kajian ini juga menunjukkan dengan adanya video amali yang dibangunkan, ia menggalakkan komunikasi aktif antara sesama pelajar dan ini dibuktikan dengan dapatan min sebanyak 4.40. Analisis kolerasi dan regresi juga mendapati terdapat hubungan yang kuat di antara item pembelajaran sendiri dan minat pelajar terhadap video amali. Ini bermakna video amali yang mudah difahami mampu menggalakkan pembelajaran sendiri dan meningkatkan minat pelajar terhadap kursus ini. Sejajar dengan itu, penyelidik telah menyenaraikan beberapa cadangan untuk dilakukan pada masa hadapan seperti berikut:

Menambahbaik video sedia ada dengan mengenal pasti kriteria-kriteria yang diperlukan.

Temubual bersama pelajar di jalankan untuk mengenalpasti kriteria yang diperlukan untuk penambakan.

Mengenalpasti kaedah atau pendekatan bersesuaian agar amali pelajar boleh dijalankan dengan baik

Secara keseluruhannya, maklumbalas responden terhadap video yang sedia ada adalah baik. Ia bukan sahaja dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar, malah turut menarik minat pelajar. Di samping itu juga pelajar di dapati menjalankan pembelajaran sendiri dengan mencari bahan yang membantu pembelajaran mereka. Selain itu juga dengan video yang

dibangunkan ini, mewujudkan persekitaran pembelajaran yang baik, di mana pelajar turut mengadakan perbincangan dengan rakan lain untuk menjalankan amali melalui video.

RUJUKAN

- Afizal Md Sahir & Ahmad Fauzi Mohd Ayub (2015). Keberkesanan Penggunaan Video dalam Amali Masakan. *International Journal of Education and Training (InjET)*, 1(2) November: 1-8 (2015)
- Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*. 5(1), 1–21.
- Chen, S. & Xia, Y. (2012). Research on application of multimedia technology in college physical education. *Procedia Engineering* 29, pp. 4213-4217.
- Cruse, E. (2011). Using educational video in the classroom: Theory, research and practice. Retrieved Dec 31, 2016 from <http://www.safarimontage.com/pdfs/training/UsingEducationalVideoInTheClassroom.pdf>
- Che Ahmad, C. N. (2020). Pembangunan modul Video Amali (V-Lab) bagi mempertingkatkan pengajaran dan pemudahcaraan biologi tingkatan empat. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 10(2), 1-7. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol10.2.1.2020>
- Hamed, G., & Aljanazrah, A. (2020). The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 976-995.
- Hart, J. (2021). Top tools 4 learning, <https://www.toptools4learning.com/>
- Julinda Hassan, Muhammad Irwan Jamal, Ramna Johana dan Sarimah Ahmad (2011) Mempertajam Pemahaman Pelajar Melalui Video. Seminar Bahasa Melayu 2011.
- Karen Croker, Holger Andersson, David Lush, Rob Prince & Stephen Gomez (2010) Enhancing the student experience of laboratory practicals through digital video guides. *Bioscience Education*, 16:1, 1-13, DOI: 10.3108/beej.16.2
- Kementerian Pendidikan Malaysia. Didiktv. <https://www.moe.gov.my/en/notifications/banner/rancangan-tvpendidikan-didiktv-kpm>
- Mohamed Al Musleh (2017). Laboratory Experiments Video Clips Students' Perceptions. *International Journal of Learning and Teaching*, Vol. 3, No. 3.
- Nur Aisyah, Zamri Mahamod, Afendi Hamat dan Mohamed Amin Embi (2012) Persepsi Pelajar Terhadap Aplikasi Perisian Multimedia Dalam Pembelajaran Komsas Bahasa Melayu Tingkatan 1. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*. ISSN: 2180-4842, Vol. 2, Bil. 1 (Mei 2012): 1-16

- Nur Fadlilah, Dwi Sulisworo , Guntur Maruto (2020). The Effectiveness of a Video-based Laboratory on Discovery Learning to Enhance Learning Outcomes. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8): 3648-3654, 2020
- Salmi Binti Abdullah dan Noor Shuhada Binti Ahmad (2017). Keberkesanan Aplikasi Youtube dalam Pengajaran Pembelajaran Sains Kejuruteraan di Politeknik Seberang Perai, *EProceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition(iCompex'17)*
- Sithole, A., Chiyaka , E. T. ., Manyanga , F. ., & Mupinga , D. M. . (2020). Emerging and Persistent Issues in the Delivery of Asynchronous Non-Traditional Undergraduate Physics Experiments. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v12i1.86>
- Stanovich, K.E. & Cunningham, A.E. (2004). Inferences from correlational data: Exploring associations with reading experience. *Literacy Research Methodologies*. pp. 28-45.
- Syamsulaini Sidek dan Mashitoh Hashim (2016). Pengajaran Berasaskan Video dalam Pembelajaran Berpusatkan Pelajar: Analisis dan Kajian Kritikal. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*. ISSN 2289-7844 / Vol. 3 / 2016 / 24-33
- Whatley, J. & Ahmad, A. (2007). Using video to record summary lectures to aid students' revision. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*. 3(1), pp. 185-196.
- Wong Ai Chin, Leong Mei Ling, Tan Kha Geat, Yew Sze Ling, Ong Wei Ling (2020) Keberkesanan Powtoon Dalam Visualisasi: E-Pembelajaran Eksperimen Fizik (Vipef). *Proceedings of International Conference on The Future of Education IConFed) 2020*, Institute of Teacher Education Tuanku Bainun Campus, Penang, Malaysia, 17-18 November 2020

Kebolehpasaran Graduan Diploma Teknologi Maklumat Di Era Pandemik COVID-19: Analisis Soal Selidik Daripada Alumni

Nor Syahadataini Binti Awang*, Noriah Binti Razali, Aida Azmila Binti Azmi
Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun,
Terengganu

*Corresponding author E-mail: syahada@psmza.edu.my

Abstract

Pandemik COVID-19 yang melanda dunia pada masa kini telah memberi kesan negatif kepada kehidupan sosial dan ekonomi seluruh dunia. Banyak industri daripada pelbagai sektor terencat rantainya ekonominya yang membawa kepada penutupan syarikat sehinggalah kepada pengurangan dan penangguhan pengambilan pekerja yang telah menyebabkan peluang pekerjaan menjadi semakin sempit terutamanya yang melibatkan pekerja berkemahiran yang boleh diisi oleh para graduan. Isu kesesuaian program pengajian dengan bidang pekerjaan yang diceburi berdasarkan situasi masa kini yang banyak memerlukan kaedah bekerja daripada rumah bagi meneruskan kelangsungan ekonomi menjadi tujuan utama kertas kajian ini dijalankan terhadap alumni Diploma Teknologi Maklumat Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA). Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang melibatkan agihan soal selidik secara atas talian sebagai instrument pengumpulan data kajian. Sebanyak 121 sampel data telahpun diperolehi daripada kalangan alumni tahun 2018 – 2020. Ujian kesahan dan kebolehppercayaan terhadap instrumen dibuat menunjukkan nilai *pearson* berada pada tahap baik bagi setiap item iaitu melebihi 0.5 bagi semua item manakala nilai *Alpha Cronbach* juga adalah tinggi iaitu 0.95. Hasil kajian menjawab persoalan bahawa pandemik COVID-19 memberi kesan kepada majoriti alumni Diploma Teknologi Maklumat. Justeru mereka perlu berusaha untuk mengadaptasi situasi semasa dengan mengenal pasti kemahiran-kemahiran baharu yang diperlukan oleh industri. Mereka perlu mencari peluang untuk meningkatkan kemahiran supaya relevan dengan keperluan semasa. Para graduan perlu menonjolkan keunikan kepakaran bidang mereka sebagai nilai tambah untuk dipilih sebagai pekerja. Mereka juga boleh mencipta pekerjaan sekiranya terlibat dengan dunia keusahawanan menggunakan dunia teknologi.

Key Words: COVID-19, Kebolehpasaran, Diploma Teknologi Maklumat

1. PENGENALAN

Wabak COVID-19 yang pada mulanya dikesan di Wuhan ini telah diiktiraf sebagai pandemik oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) pada 12 Mac 2020. Setelah hampir setahun lebih mengharungi pandemik ini, belum ada lagi tanda-tanda ianya akan berakhir. Kes jangkitan dan kematian seluruh dunia semakin meningkat dengan penularan pelbagai varian yang wujud seperti varian alpha dan delta. Penularan wabak ini memberi kesan yang sangat besar kepada Malaysia kerana semua sektor ekonomi seperti perindustrian, penerbangan, pelancongan dan perkhidmatan ditutup dan dilakukan sekatan ke atas pengoperasiannya. Dengan penutupan dan sekatan yang dilaksanakan, ramai yang kehilangan pekerjaan dan diarah bercuti tanpa gaji.

Kebolehpasaran graduan adalah merujuk kepada graduan yang mendapat pekerjaan, menjadi usahawan, melanjutkan pengajian, meningkatkan kemahiran dan menunggu penempatan pada tahun konvokesyen (JPPKK, 2018). Kebolehpasaran graduan juga merujuk kepada kebolehan seseorang graduan untuk menguasai pelbagai kemahiran sama ada teknikal atau insaniah bagi menempatkan diri mereka dibidang pekerjaan yang diinginkan dan pihak majikan dapat

merasakan dengan kehadiran mereka mampu memberi pesaingan dan nilai tambah kepada kemajuan organisasi (Enah, Ridzwan, Mohd Adib, & Mohd Azlan, 2018). Berdasarkan kepada Kajian Pengesanan Graduan oleh Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) pada tahun 2020, kadar kebolehpasaran graduan telah menurun kepada 84.4 peratus berbanding 86.2 peratus pada tahun 2019. Walaupun dinyatakan penurunan ini tidaklah signifikan dalam keadaan ekonomi sekarang tetapi isu kebolehpasaran graduan ini tidak boleh dipandang ringan. Mengikut Laporan Kajian Pengesanan Graduan PSMZA, bagi Program Diploma Teknologi Maklumat, kadar kebolehpasaran graduan selepas tamat pengajian pada tahun 2018 adalah 96%. Peratusan kebolehpasaran graduan bagi Program Diploma Teknologi Maklumat menunjukkan meningkat ke 97% di tahun 2019 manakala mengalami penurunan kepada 94% pada tahun 2020.

Bermula dengan Perintah Kawalan Pergerakan yang dikeluarkan oleh kerajaan pada 18 Mac 2020, semua pekerja sektor awam dan swasta terpaksa bekerja dari rumah kecuali untuk mereka yang terlibat dengan perkhidmatan penting negara. Pengurusan industri dan syarikat juga mula beralih kepada komunikasi dalam talian bermula daripada aspek pengurusan dan pentadbiran hinggalah kepada urusan perniagaan. Banyak aplikasi dan perisian terkini telah dicipta untuk memudahkan orang ramai berurusan tanpa perlu melibatkan banyak pergerakan fizikal. Melihat kepada perubahan interaksi dalam bidang tugas yang telah beralih kepada komunikasi dalam talian, untuk terus kekal berdaya saing seharusnya graduan Diploma Teknologi Maklumat perlu mempersiapkan diri dengan kemahiran penggunaan aplikasi dan perisian yang dapat membantu mereka menguruskan tugas harian sepanjang tempoh bekerja dari rumah di norma baharu ini.

Penyataan Masalah

Kadar kebolehpasaran graduan boleh menjadi pengukur kepada kejayaan dan kualiti sesebuah institusi pendidikan apabila graduan yang dilahirkan berjaya menempatkan diri di dalam pasaran pekerjaan yang semakin mencabar. Susulan pengumpulan maklumat alumni yang diperlukan oleh Malaysian Digital Economy Corporation(MDEC) bagi meneruskan pensijilan semula pengiktirafan sebagai Institusi Pengajian Tinggi yang bertaraf *Primer Digital Tech IHL (PDTI)*, didapati jabatan hanya mempunyai platform media sosial bagi mendapatkan maklumat ini.

Bagi memastikan ketepatan maklumat diterima dan pengumpulan data yang lebih sistematik dijalankan, platform *Google form* yang mengandungi soal selidik berkaitan kebolehpasaran dari segi samada item hasil pembelajaran yang telah dipelajari selama berada di politeknik membantu dalam pekerjaan seharian graduan atau tidak, perlu diisi oleh alumni. Kaedah ini dilihat sebagai satu pendekatan yang lebih menyeluruh dalam menjawab kepada keperluan maklumat yang diperlukan oleh pihak MDEC yang mana menjadikan kejayaan alumni sebagai salah satu di antara kriteria yang memberi impak besar dalam penentuan pengekalan pengiktirafan *Primer Digital Tech IHL (PDTI)* kepada Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi (JTMK), PSMZA.

Objektif Kajian

Objektif kajian adalah mengenal pasti kebolehpasaran graduan Diploma Teknologi Maklumat Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin di era pandemik COVID-19 melalui analisis soal selidik alumni.

Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah untuk melihat sama ada graduan Diploma Teknologi Maklumat yang dihasilkan mampu berdaya saing di era pandemik COVID-19 ataupun sebaliknya. Hasil dapatan kajian ini adalah bagi mendapatkan input penambahbaikan kualiti program Diploma Teknologi Maklumat supaya graduan yang akan memasuki alam pekerjaan di pasca COVID-19 nanti telah dilengkapi dengan kemahiran yang dapat memenuhi kehendak dan keperluan industri.

2. SOROTAN KAJIAN

Pandemik Covid-19

Pandemik COVID-19 yang mana dikenali juga sebagai pandemik koronavirus ialah pandemik penyakit koronavirus 2019 yang berpunca daripada koronavirus sindrom pernafasan akut teruk 2 (SARS-CoV-2) dan berlaku secara berterusan di peringkat global. Berdasarkan Laman Web Kementerian Kesihatan Malaysia (2020), *coronavirus* merupakan sejenis virus yang boleh mengakibatkan jangkitan saluran pernafasan. Sehingga kini, terdapat beberapa jenis koronavirus yang telah dikenal pasti, antaranya *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus* (SARS) dan *Middle East Respiratory-Related Coronavirus* (MERS-CoV). Pada 18 Mac 2020, WHO mengumumkan bahawa Eropah telah menjadi pusat baru pandemik COVID-19. Pada 20 Mac 2020, lebih daripada 246,000 kes covid-19 telah dilaporkan dalam sekurang-kurangnya 180 negara dan wilayah, menyebabkan lebih daripada 10,000 kematian dan 87,000 pulih. Pandemik menurut Kamus Dewan Edisi Keempat (2010) merupakan wabak penyakit yang disebarkan dengan begitu meluas, sama ada hingga ke seluruh wilayah, benua atau dunia. Semua sektor mendapat kesan yang buruk ekoran daripada pandemik ini. Rentetan daripada pandemik ini juga, sektor ekonomi dilihat telah mula beralih kepada komunikasi dalam talian bermula daripada aspek pengurusan dan pentadbiran hingga kepada urusan perniagaan bagi mengekang pergerakan secara fizikal untuk melaksanakan sesuatu sekaligus untuk membendung wabak ini daripada terus merebak.

Faktor Kebolehpasaran Graduan

Seperti yang kita sedia maklum, COVID-19 bukanlah isu dalam negara semata-mata malah telah melanda seluruh dunia. Kesan daripada COVID-19 ini juga meliputi seluruh sektor pekerjaan termasuklah kepada tahap kebolehpasaran graduan atau alumni Diploma Teknologi Maklumat PSMZA. Kebolehpasaran graduan merujuk kepada kemahiran yang diperlukan oleh graduan untuk mendapatkan pekerjaan melalui pembelajaran kemahiran-kemahiran baru yang diperlukan oleh majikan atau industri. Menurut (Azyani, Sheerad, & Aida Hanim, 2019), antara ciri-ciri kemahiran yang diperlukan adalah kemahiran komunikasi, kemahiran menggunakan teknologi, kemahiran merancang & mengelola aktiviti, kemahiran bekerja

dalam kumpulan, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran mengurus, memilih dan menganalisa maklumat.

Kemahiran komunikasi adalah kebolehan berinteraksi atau sebagai medium perantara dengan orang lain merangkumi kemahiran menulis, membaca, berhujah, mendengar, etika dalam berkomunikasi dan berkaitan dengan penggunaan teknologi (Azyani *et al.*, 2019). Kemahiran menggunakan teknologi telah menjadi di antara kemahiran paling penting yang perlu dikuasai pada situasi ini kerana kebanyakan aktiviti seharian kita telah dilaksanakan secara atas talian pada norma baharu ini. Teknologi ialah merujuk kepada alat yang digunakan dalam penyelesaian tugas pekerja di mana ia dikaitkan dengan sistem informasi dan pengkomputeran (Wan Idros, Noorzihidayah, Ali, & Maizatul Haizan, 2017). Walaubagaimanapun, terdapat sebilangan pekerja yang masih tidak dapat menyesuaikan diri dengan sistem atau teknologi baru yang diterapkan di dalam organisasi. Menurut Zaliza, Yong, Zuraifah, & Tee (2018), kemahiran penggunaan teknologi maklumat oleh graduan perlulah menepati kehendak majikan. Azyani *et al.* (2019) pula menyatakan kerja berpasukan merujuk kepada sekumpulan pekerja dalam organisasi yang melaksanakan tugas secara berganding bahu antara satu sama lain bagi mencapai matlamat. Menurut Zaliza *et al.*, (2018) lagi, kemahiran berpasukan dan bekerjasama mempunyai jurang yang besar daripada perspektif industri dan perspektif graduan. Hal ini menunjukkan bahawa elemen kerja berpasukan yang diintegrasikan oleh graduan tidak sama seperti yang diharapkan oleh majikan. Menurut kajian yang dilakukan oleh Mohd Azilan, Ramlee, & Roszelina (2018), nilai kemahiran kerja berpasukan merupakan kemahiran yang paling dikuasai oleh pelajar kolej kemahiran.

Selain itu, menurut Azyani *et al.* (2019), kemahiran mengurus ialah kemahiran merancang, memimpin, mengelola dan mengawal segala aktiviti organisasi. Kemahiran menyelesaikan masalah pula ialah merujuk kepada kemahiran yang menggunakan akal fikiran dalam menyelesaikan segala masalah yang dihadapi. Menurut Azyani *et al.* (2019) lagi, kemahiran mengurus, memilih dan menganalisa maklumat dalam era teknologi masa kini, dengan sumber maklumat yang sangat mudah diperolehi di mana para graduan perlu mengetahui kemahiran mencari sumber maklumat bercetak dan elektronik (buku, Google dan Internet) sebagai sumber rujukan agar berupaya mencari dan mengolah maklumat yang tepat. Menurut Zaliza *et al.* (2018) pula, industri memerlukan graduan yang mampu berfikir secara kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah namun graduan pada hari ini didapati mempunyai kemahiran pemikiran kritikal dan penyelesaian masalah yang tidak selari dengan kehendak majikan dan industri sekaligus menunjukkan keupayaan graduan masih di tahap sederhana.

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah kajian tinjauan berbentuk deskriptif. Kajian yang dibangunkan ini adalah bertujuan mengenalpasti kebolehpasaran graduan Diploma Teknologi Maklumat Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin di era pandemik COVID-19 melalui analisis soal selidik alumni. Kaedah pemilihan responden adalah kaedah persampelan bertujuan iaitu melibatkan alumni bagi tahun 2018-2020.

Instrumen Kajian

Pembangunan soal selidik telah dilaksanakan dengan menggunakan soalan selidik melalui platform *Google Form* bagi mengumpul maklumat alumni berkaitan pekerjaan dan juga soal selidik mengikut ciri-ciri kemahiran kebolehgajian. Soal selidik terdiri kepada dua bahagian iaitu:

Bahagian A: Maklumat Demografi Responden

Bahagian B: Soal Selidik tahap pencapaian hasil pembelajaran mengikut ciri-ciri kemahiran kebolehgajian.

Bahagian C: Kesan Pandemik COVID – 19 kepada graduan.

Pengagihan skala dalam bahagian maklumat demografi responden adalah seperti dalam Jadual 1 berikut:

Jadual 1: Maklumat Demografi

Maklumat Responden	Latar Belakang	Pilihan
Nama, Emel, No Telefon		Wajib isi
Jantina		Lelaki / Perempuan
Tahun tamat pengajian		2018 / 2019 / 2020
Status Pekerjaan		Bekerja / Bekerja sendiri / Melanjutkan pelajaran / Tidak bekerja
Nama Syarikat, Jawatan		Wajib isi
Pengalaman Kerja		3-5 tahun / Kurang dari 3 tahun / Lebih dari 5 tahun / Tiada
Skop Kerja		Wajib isi
Pendapatan		RM1000 ke bawah / RM1001-RM2000 / RM2001-3000 / RM3001-
Nama Universiti		Wajib isi

Bagi Bahagian B, item soal selidik dinilai berdasarkan skala Likert seperti di dalam Jadual 2 di bawah.

Jadual 2: Skala Likert

Aras Persetujuan	Skala
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Manakala pada Bahagian C, item soal selidik adalah dinilai berdasarkan pilihan jawapan “Ya” atau “Tidak”.

Kesahan dan Kebolehpercayaan

Kesahan merupakan konsep yang penting dalam konteks pengukuran sesuatu konstruk. Kesahan sesuatu pengukuran itu bergantung kepada sejauh mana ia berjaya mengukur apa yang hendak diukur (Azizi, Peter, Ismail, & Mohd Dahlan, 2017). Kesahan soal selidik adalah perlu diukur dengan menggunakan nilai korelasi antara skor setiap item dengan jumlah skor berkenaan dan ia perlu dilaksanakan dengan menggunakan analisis korelasi Pearson. Cronbach's alpha sering digunakan dalam menilai kebolehpercayaan ujian untuk pengetahuan mengenai pemakanan, dengan soalan yang mempunyai lebih daripada dua kemungkinan tindak balas. Cronbach's alpha berkisar antara $r = 0$ hingga 1, dengan $r = 0.929$ atau lebih besar dianggap mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi. Berdasarkan model pengukuran Rasch, skor nilai Alpha Cronbach yang boleh diterima adalah 0.71-0.99 sepertimana yang diterangkan oleh (Bond & Fox 2015). Daripada dua ujian yang telah dijalankan ke atas instrumen, didapati soal selidik ini sesuai digunakan sebagai instrument kajian ini kerana tahap kesahan adalah tinggi dan tahap kebolehpercayaan adalah baik.

4. DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan ke atas tiga bahagian dalam borang soal selidik iaitu Bahagian A berkenaan maklumat latar belakang responden, Bahagian B iaitu tahap pencapaian hasil pembelajaran mengikut ciri-ciri kemahiran kebolehgajian serta Bahagian C yang berkaitan kesan Pandemik COVID – 19 kepada graduan, dapatan kajian yang telah diperolehi adalah seperti perincian pada Latar belakang responden, Tahap Pencapaian Hasil Pembelajaran Mengikut Ciri-Ciri Kemahiran Kebolehgajian dan Kesan Pandemik COVID – 19 Kepada Graduan.

Latar belakang responden

Jadual 3 di bawah menunjukkan seramai 121 responden terdiri daripada 48 lelaki dan 73 perempuan telah menjawab instrument kajian. Majoriti responden yang menjawab soal selidik ini terdiri daripada graduan yang tamat pengajian pada tahun 2018 iaitu 56 orang, manakala graduan yang tamat pengajian pada tahun 2019 adalah seramai 45 orang manakala graduan yang tamat pengajian pada tahun 2020 pula adalah seramai 20 orang. Dapatan kajian menunjukkan majoriti daripada alumni telah bekerja dengan peratusan sebanyak 52.1%. Manakala bekerja sendiri sebanyak 9.1%. Responden yang melanjutkan pengajian pula adalah lebih ramai daripada yang tidak berkerja iaitu sebanyak 25.6% berbanding 13.2%. Setiap responden telah memiliki pengalaman kerja masing-masing dengan majoriti alumni memiliki pengalaman kerja kurang daripada 3 tahun dengan 52.1%, 8.3% memiliki pengalaman kerja selama tempoh 3-5 tahun serta 0.8% alumni telah mempunyai pengalaman kerja melebihi daripada 5 tahun. Terdapat juga di kalangan alumni ini yang tiada pengalaman kerja iaitu sebanyak 38.8%. Daripada peratusan 38.8% alumni yang tiada pengalaman kerja ini, sebanyak 25.6 % sedang melanjutkan pelajaran manakala 13.2% tidak bekerja pada masa soalselidik dijalankan. Bagi dapatan pendapatan pula, pendapatan tertinggi responden adalah RM4000 ke atas dengan peratusan 1.7% diikuti pendapatan di antara RM3001 – RM4000 dengan 5.8%. Majoriti pendapatan responden adalah di antara RM1001-RM2000 dengan peratusan sebanyak 42.1% manakala responden yang berpendapatan RM1000 ke bawah pula

adalah seramai 9.9%. 38.8% responden tiada pendapatan yang mana dapatan ini melibatkan responden yang sedang melanjutkan pelajaran dan tidak bekerja.

Jadual 3 : Analisis Latar Belakang Responden

Maklumat Responden	Latar Belakang	Pilihan	Bilangan	Peratusan (%)
Jantina		Lelaki	48	39.7
		Perempuan	73	60.3
Tahun tamat pengajian		2018	56	46.3
		2019	45	37.2
		2020	20	16.5
Status Pekerjaan		Bekerja	63	52.1
		Bekerja sendiri	11	9.1
		Melanjutkan pelajaran	31	25.6
		Tidak bekerja	16	13.2
Pengalaman Kerja		3-5 tahun	10	8.3
		Kurang dari 3 tahun	63	52.1
		Lebih dari 5 tahun	1	0.8
		Tiada	47	38.8
Pendapatan		RM1000 ke bawah	12	9.9
		RM1001-RM2000	51	42.1
		RM2001-3000	7	5.8
		RM3001-RM4000	2	1.7
		RM4001 ke atas	2	1.7
		Tiada	47	38.8

Tahap Pencapaian Hasil Pembelajaran Mengikut Ciri-Ciri Kemahiran Kebolehgajian.

Item soal selidik pada Bahagian B adalah bertujuan bagi mengenal pasti tahap pencapaian hasil pembelajaran mengikut ciri-ciri kemahiran kebolehgajian. Jadual 4 di bawah menunjukkan dapatan kepada soal selidik Bahagian B. Dapatan ini diperolehi seramai 74 orang responden yang berkerja daripada 121 orang responden. Manakala selebihnya adalah tidak berkait dengan item di bawah.

Jadual 4: Tahap Pencapaian Hasil Pembelajaran mengikut Ciri-Ciri Kemahiran Kebolehgajian.

Bil	Item	Kekerapan Peratusan (%)				Skor Min
		SS	S	TS	STS	
B1	Saya menggunakan pengetahuan asas	41.89	48.65	6.76	2.70	2.88
B2	Saya memerlukan kemahiran dalam bidang IT	40.54	45.95	9.46	4.05	3.23
B3	Saya mampu menggunakan teknologi yang	50.00	44.59	1.35	2.70	3.39
B4	Saya berupaya membuat keputusan dan	41.89	51.35	2.70	1.35	3.28
B5	Saya mampu menunjukkan motivasi dengan	43.24	50.00	4.05	0.00	3.31
B6	Saya mampu untuk menjadi ketua yang	28.38	55.41	13.51	0.00	1.39
B7	Saya mempunyai hubungan yang amat baik	62.16	32.43	1.35	2.70	3.51
B8	Saya sentiasa mempengaruhi, memotivasi dan	41.89	48.65	6.76	1.35	3.28
B9	Saya berkebolehan menyampaikan idea dengan	36.49	52.70	8.11	0.00	3.20
B10	Saya berkebolehan menulis idea dengan sangat	35.14	48.65	12.16	0.00	3.11

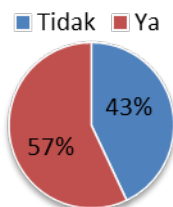
Berdasarkan analisis skor min pada Jadual 4 iaitu Bahagian B, tahap pencapaian hasil pembelajaran mengikut ciri-ciri kemahiran kebolehgajian, item yang mendapat skor min tertinggi adalah B7 dan B3. Bagi item B7 yang mencapai skor min tertinggi iaitu 3.51 menunjukkan graduan mempunyai hubungan yang amat baik dengan rakan sekerja, institusi, kumpulan kerja dan komuniti di tempat kerja dan bagi B3 yang mencapai skor min 3.39 menunjukkan graduan mampu menggunakan teknologi yang sangat baik untuk urusan kerja. Ini menunjukkan graduan Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin boleh berkerja dalam kumpulan dengan menggunakan teknologi yang sangat baik.

Item yang mendapat skor min terendah iaitu 1.39 adalah item B6 di mana graduan tidak mampu untuk menjadi ketua yang professional untuk mencapai matlamat organisasi. Ini kerana mereka memerlukan pengalaman yang lebih luas dalam memimpin sesuatu organisasi. Bagi item B1 merupakan item kedua terendah iaitu skor min 2.88, graduan tidak bersetuju dengan pernyataan yang telah dinyatakan. Ini bermakna graduan tidak semestinya menggunakan pengetahuan asas penggunaan komputer dan matematik yang telah didedahkan semasa pengajian di politeknik dalam urusan seharian kerjaya.

Kesan Pandemik COVID – 19 Kepada Graduan

Item soal selidik untuk Bahagian C adalah untuk mengenalpasti kesan pandemic COVID – 19 kepada graduan. Rajah 1 menunjukkan dapatan kajian yang diperolehi daripada kaji selidik ini.

**Adakah pendapatan anda terjejas dengan keadaan wabak
COVID yang melanda negara?**



Rajah 1: Kesan Pandemik COVID – 19 kepada Graduan.

Berdasarkan Rajah 1, graduan yang terjejas pendapatan akibat wabak COVID – 19 adalah 57%. Manakala dapatan 43% graduan yang tidak terjejas pendapatan adalah majoritinya datangnya daripada kalangan graduan yang menyambung pengajian dan tidak berkerja. Daripada hasil dapatan ini, telah terbukti bahawa majoriti graduan adalah terkesan dengan pandemik COVID-19 ini.

5. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya kajian yang telah dijalankan ini dapat membantu pihak Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK), Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin dalam mengenalpasti kebolehpasaran graduan JTMK. Di sini dapat disimpulkan graduan JTMK adalah terkesan dengan pandemik COVID –19. Terdapat dalam kalangan graduan yang terpaksa diberhentikan kerja sehingga menyebabkan pendapatan mereka terjejas. Malahan terdapat juga dalam kalangan graduan yang dikurangkan pendapatan bulanan sehingga terpaksa menggunakan wang simpanan untuk menampung perbelanjaan seharian.

Rentetan daripada isu ini, graduan disarankan untuk lebih kreatif dalam mencari peluang pekerjaan yang boleh menjana pendapatan terutamanya dalam perniagaan atas talian yang mendapat permintaan tinggi pada masa kini. Seiring ledakan perniagaan atas talian, muncul pula peluang pekerjaan baharu dalam perkhidmatan pengangkutan dan kurier bagi menyediakan perkhidmatan penghantaran kepada perniagaan atas talian. Permintaan yang tinggi dalam perniagaan atas talian dalam kalangan pengguna pada masa kini dilihat telah memberi peluang kepada perkembangan sektor perkhidmatan yang secara tidak langsung turut membuka lebih banyak peluang pekerjaan untuk diceburi mahupun dipelopori oleh para graduan yang berteraskan kemahiran penggunaan teknologi digital selari dengan bidang pembelajaran graduan iaitu Teknologi Maklumat. Perniagaan atas talian mahupun sokongan perkhidmatan dan pengangkutan ini dilihat dapat memberi peluang yang besar kepada para graduan untuk dimanfaatkan serta mampu menjana pendapatan berterusan lebih-lebih lagi pada tempoh pandemik COVID – 19 di seluruh dunia yang telah menghadkan banyak aktiviti secara fizikal termasuklah membeli-belah pada masa ini. Dalam situasi kekosongan jawatan yang terhad samada di sektor awam mahupun swasta, graduan juga disarankan untuk meningkatkan pengetahuan dalam aspek perniagaan dan keusahawanan. Jika sebelum ini kemahiran seperti komunikasi, pembentukan sahsiah diri amat diperlukan dalam proses

mendapatkan pekerjaan, pada masa kini pula, graduan perlu menambah aspek baharu untuk kekal berdaya saing iaitu kemahiran digital dalam menempuh cabaran hari ini. Oleh yang demikian para graduan perlu mempersiapkan diri dan sentiasa peka akan perkembangan teknologi terkini dengan menguasai kemahiran dalam penggunaan aplikasi serta perisian yang dapat membantu dalam menjalankan tugas-tugas harian.

Bakal graduan Diploma Teknologi Maklumat juga dilihat perlu bersaing untuk memenuhi keperluan pasaran pekerjaan. Graduan yang mempunyai kemahiran dan kompetensi, mempunyai suatu kelebihan dalam kebolehpasaran pekerjaan. Ia membolehkan majikan membuat pilihan dalam mendepani cabaran ketidakpastian ekonomi semasa. Bagi mereka yang telah bergraduan dan belum memperolehi pekerjaan, mereka perlu berusaha untuk mengadaptasi situasi semasa dengan mengenal pasti kemahiran-kemahiran baharu yang diperlukan oleh industri. Mereka perlu mencari peluang untuk meningkatkan kemahiran supaya relevan dengan keperluan semasa. Para graduan perlu menonjolkan keunikan kepakaran bidang mereka sebagai nilai tambah untuk dipilih sebagai pekerja. Di samping itu, para graduan perlu mengambil peluang untuk memperkayakan pengetahuan dengan sumber-sumber terbuka menerusi program latihan dalam talian. Mereka boleh memperolehi sijil-sijil kemahiran melalui pembelajaran dalam talian yang ditawarkan oleh organisasi dalam dan luar negara.

RUJUKAN

- A. Y., Peter, V., I. M., & M. A. (2017). *Kaedah Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Tanjung Malim, Perak: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ahlam, M., & Sheerad, S. (2019). Kesan Kemahiran Kebolehgajian Terhadap Penciptaan Dan Penerokaan Kerja. *International Conference On Global Education* Vii.
- Ahmad Kamel Mohamed, Abdulloh Salaeh, Amran Abdul Halim, & Syed Ahmad Tarmizi Syed Omar. (2020). Kesan Covid-19 Terhadap Kebolehpasaran Graduan Ipt: Pelan Tindakan Kepada Pelajar Fakulti Pengajian Quran & Sunnah, Usim. In *Panduan Pengajian Ijazah Sarjana Muda Fpqs* (Pp. 788-799). Kuala Lumpur: Usim.
- Azyani, M., Sheerad, S., & Aida Hanim, A. (2019, July). Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan Melalui Kemahiran Kebolehgajian. *Journal Of Global Business And Social Entrepreneurship (Gbse)*, 5, 21-34. Retrieved From [Www.Gbse.Com.My](http://www.gbse.com.my)
- Bernama. (2021, Mac 12). Sinar Harian. Kadar Kebolehpasaran Graduan Rekod 84.4 Peratus Pada 2020, P. 1. Retrieved From [Sinarharian.Com.My: https://www.sinarharian.com.my/Article/128183/Berita/Nasional/Kadar-Kebolehpasaran-Graduan-Rekod-844-Peratus-Pada-2020](https://www.sinarharian.com.my/Article/128183/Berita/Nasional/Kadar-Kebolehpasaran-Graduan-Rekod-844-Peratus-Pada-2020)
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2020, Disember 7). Laman Web Kementerian Kesihatan Malaysia. Retrieved From [Covid-19.Moh.Gov.My: https://covid-19.moh.gov.my/FaqSop/Faq-Covid-19-Kkm](https://covid-19.moh.gov.my/FaqSop/Faq-Covid-19-Kkm)
- M. A., S. A., & S. A. (2019). Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2018. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia. Retrieved From <https://great.moh.gov.my/Penerbitan/Laporan%20kajian%20pengesanan%20graduan%202018.Pdf>

- M. R., R. M., & R. A. (2018). Hubungan Kemahiran Kebolehkeraan Pelajar Kolej Vokasional Pertanian dengan Kesiediaan Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Life Long Learning*, 2, 1-15.
- N. C., & N. A. (2020). Kesiediaan Pelajar Dalam Pembangunan Projek Akhir Berasaskan Iot Di Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. 2020 *Jurnal Kejuruteraan, Teknologi Dan Sains Sosial*, 3(1), 1-10.
- Nor Hazwani , H., & Sheerad , S. (2020). Kemahiran Kesiediaan Kerja, Efikasi Kendiri, Tingkah Laku Keusahawanan Dan Eksplorasi Kerjaya Dalam Kalangan Graduan. *Akademika* · November 2020, 155-165.
- W. W., N. M., A. S., & M. M. (2017). Pengaruh Teknologi Komunikasi Terhadap Perubahan Keorganisasian Di Jabatan Penyiaran Malaysia. *Journal Of Social Sciences And Humanities*, 12(1), 110-136.
- Z. H., Yong, S., Z. S., & Tee, T. (2018). Tinjauan Awal Keperluan Kajian Kebolehpasaran Graduan Oku Bermasalah Pendengaran. *Journal Of Uthm*, 3(2), 48-49. Retrieved From <https://Publisher.Uthm.Edu.My/Ojs/Index.Php/Oj-Tp/Article/View/4849>

Smart “OKU” Parking System using IoT

Wan Azlinie binti Wan Ahmad*, Salmi binti Zakaria, Noratika binti Ahmad, Amzar bin Azmi

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal ABidin, Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: wan.azlinie@psmza.edu.my

Abstract:

Smart “OKU” Parking System using IoT innovation was designed for disabled or *orang kurang upaya* (OKU) driver with valid disabled permit to park their vehicles at reserved parking lots. Nowadays, it becomes a problem for OKU drivers when some non-OKU drivers are being inconsiderate by parking their vehicles at the OKU spots as this reserved parking lot is very limited in number. This innovation will help the OKU drivers to park their car at these reserved places without the interference from non-disabled drivers. This innovation uses Node MCU (IoT), Blynk application, IR Sensor, Buzzer, LED, and Servo Motor. The Node MCU is used as the main microcontroller with Wi-Fi module for this innovation. OKU driver can check the availability of OKU parking lots via their smart phone using the Blynk application. LED (green) with “Parking Lot 1 is Available” status in the Blynk application will be turned ON to indicate the availability of a parking lot, while LED (red) will remain OFF. The OKU drivers have to scan the RFID card on RFID reader machine so that the servo motor will lift the barrier to allow them to park their vehicle. After the OKU driver successfully parked their vehicle, parking status on Blynk application will then switched the LED from green to red with the status “Parking Lot 1 is Not Available” will be displayed in the application. In order to have this Smart “OKU” Parking System using IoT innovation to work, it has to be installed at every OKU parking lots. This innovation hopes to reduce the number of irresponsible drivers from taking advantages of the privilege given to the OKU drivers for their own benefit. The project aims to overcome parking problems faced by OKU drivers due to irresponsible non-OKU drivers taking the designated parking lots for the OKU.

Keywords: OKU (Orang Kurang Upaya), IoT, Node MCU, Blynk, Servo Motor.

1. INTRODUCTION

In today’s busy environment, vehicle ownership has become essential in life. According to the statistics released by the Ministry of Transportation Malaysia (MOT), a total of 32,378,174 motor vehicles were recorded in Malaysia in 2020 (Majid, 2021). Thus, the number of parking spaces provided is certainly not able to accommodate the number of existing vehicles. In order to help the OKU drivers to park their vehicles, the Parking Planning Guidelines issued by the Ministry of Housing and Local Government stated that each parking area should contain several parking lots for disabled individuals. Most of the crowded areas such city areas, educational institutions, shopping malls, tourist attraction places, and so on have a limited number of parking spaces for their visitors. Therefore, it is extremely hard for vehicle owners to park their vehicles, especially during peak hours. Such problem amplifies for disabled drivers due several issues such as there is no designated OKU parking lot available to them, or these lots might have been taken by irresponsible non-OKU drivers.

With the development of technology, information technologies have been introduced into vehicles parking management system. Nowadays, Smart Parking systems are being practiced in most countries in the world including Malaysia, but focusing more on the availability of

the parking space generally. One of the problems with current system is that there is no specific method to distinguish these designated parking spaces for the OKU other than the disabled sign printed on the surface of parking lots and the OKU sticker pasted on the vehicle. Therefore, other vehicles are free to park at the OKU parking lots as there is no barrier system put in place by giving the access to park at these lots only to the disabled drivers.

Hence, this Smart “OKU” Parking System using IoT is innovated to help the disabled drivers to overcome the problem of getting their special parking lots without having to compete with other normal drivers. This innovation will also reduce the searching time for parking spaces and give them a special access and authorised use of the reserved and designated parking lots. The objective of this project is to develop a special parking system for disabled drivers by providing them access to the designated OKU parking lots using RFID cards (representing OKU cards) and also help users (disabled drivers) to identify the availability status of the parking lots through their smartphone.



Figure 1: Traditional OKU parking lot (Saraswathy, 2019)



Figure 2: Example of parking space for disabilities person in shopping mall (Dason, 2011)

2. MATERIAL AND METHODS

Basically, three main parts are implemented in producing this Smart “OKU” Parking System using IoT as shown in Figure 3 which are the input, process, and output. This innovation is based on the internet of things concept which is internet serves for many important things. The Internet of Things (IoT) connects all the objects to the internet (Jayaysingh et al., 2020). IoT has a concept that evolves the benefits of being connected in an internet connection continuously (Azwar et al, 2019).

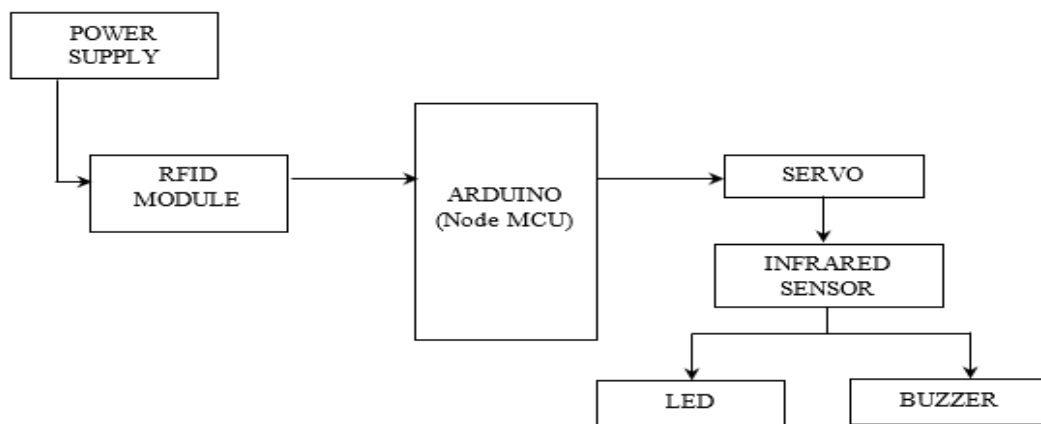


Figure 3: Block Diagram of Smart "OKU" Parking System using IoT

This project is a prototype for representing one lot of disabilities driver parking space. The input part consists RFID module as shown in Figure 4, which works on radio frequency and used for the auto identification for the different object. Basically this RFID module will detect the RFID tag scanned by a user at RFID reader machine, placed on the entrance of this parking lot. The RFID tag consist its own identification called unique identification number (UID). In this case, the RFID tag is representing the OKU's card.

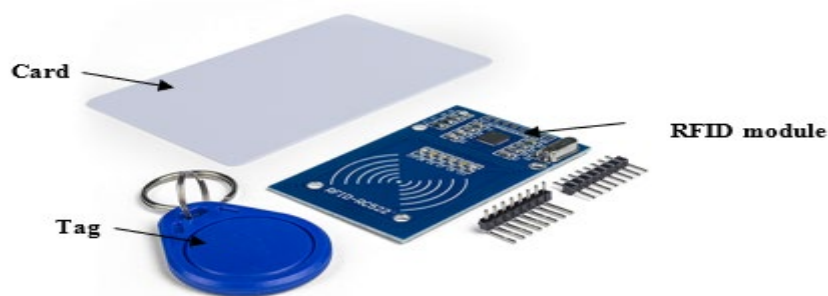


Figure 4: RFID module, tag and card (Gregersen, 2018)

The process part will be done by the Node MCU as shown in Figure 5. Node MCU is a processor for this innovation, in which all the programming is controlled by Node MCU. Node MCU is a digital microcontroller based upon system on chip (SoC) technology to develop the IoT applications (Node Mcu, 2019). It is an open-source IoT platform and simple & smart, interactive, programmable, and Wi-Fi enabled. The Node MCU is used to control the infrared (IR) sensor modules and servo motor. Both IR sensor and Node MCU are operated at 5V DC supply voltage.



Figure 5: NodeMCU (Pelayo, 2019)

Servo motor as shown in Figure 6(a) will be placed at the center of parking lot to lift up the barrier as shown in Figure 6(b). In an empty parking lot condition, the barrier is lifted up (90°) with the status on Blynk application is “Parking Lot 1 is Available”. Right after the RFID reader receive signal from RFID tag, the green LED at RFID reader will turn ON. Both green and red LED as shown in Figure 7 are used as a physical indicator and it will be representing as the green and red button on Blynk application.



Figure 6(a): Servo Motor (Xukyo, 2017)

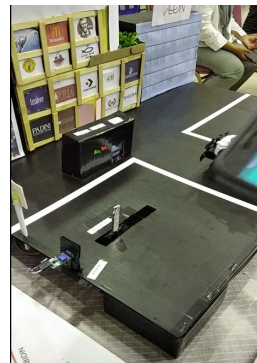


Figure 6(b): The location of servo motor, RFID reader and IR sensor in Smart “OKU” Parking System using IoT project



Figure 7: Light Emitting Diode (LED) (Scully, 2019)

Blynk application as shown in Figure 8 was designed for an Internet of Things (IoT). Blynk is an open-source android application which is designed and developed to control the hardware via internet of things (IoT). It can control digitally displays sensor data; it can accumulate and visualize the data (Priyanka, 2019). At the same time, Node MCU will respond to the Servo motor as an Output. The Node MCU will direct the servo motor to lift down the barrier (0°) to allow vehicles to enter the parking lot and at the same time change the status of the Blynk application into “Parking Lot 1 is Not Available” as shown in Figure 9. An IR sensor as shown in Figure 10 is also placed parallel to the servo motor used for detecting the vehicle that enters the parking lot, hence it will notify the other user that “Parking Lot 1 is not available” for that time being through the smartphone.

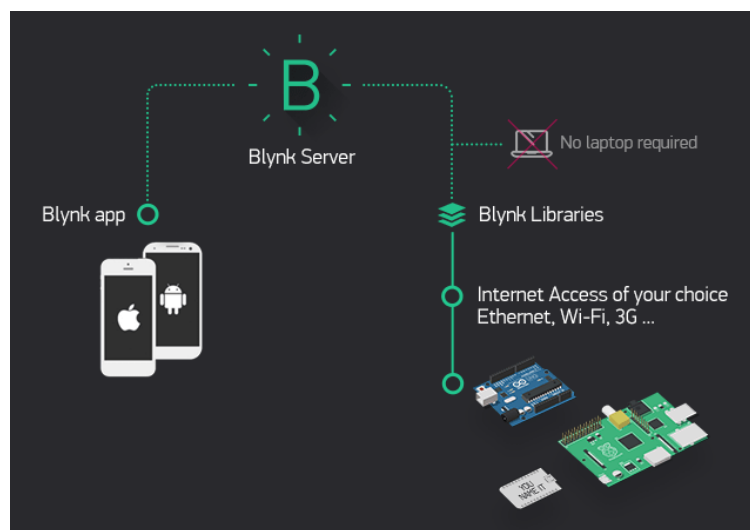


Figure 8: Blynk Application (“Blynk was designed for the Internet of Things”, n.d)

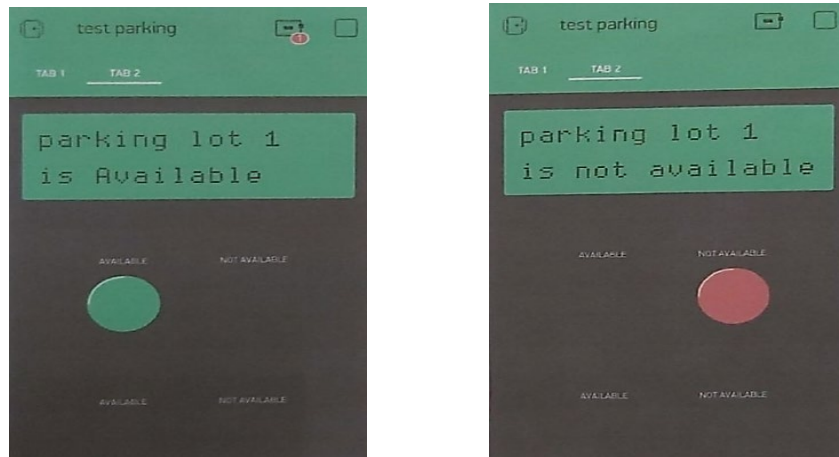


Figure 9: The Blynk interface for Smart "OKU" Parking System using IoT

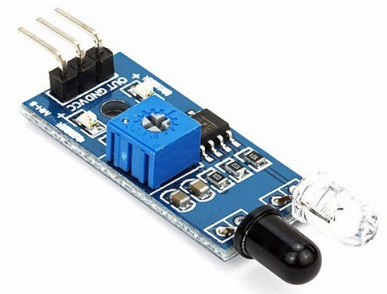


Figure 10: Infrared (IR) sensor (Kekre, 2020)

3.0 RESULTS AND DISCUSSION

The innovation of Smart “OKU” Parking System using IoT, through its prototype, has achieved its objective to control the disabled drivers parking lots from being used by unauthorized drivers, in this case, the non-OKU drivers. In addition, it has helped the OKU drivers to save their time searching for the designated OKU parking lots because there is a notification informing its availability via the smartphone.

Figure 11 and Figure 12 show the condition of the parking lot and also the notification on Blynk application during two situations which is when the designated OKU parking lots are available and/or unavailable.

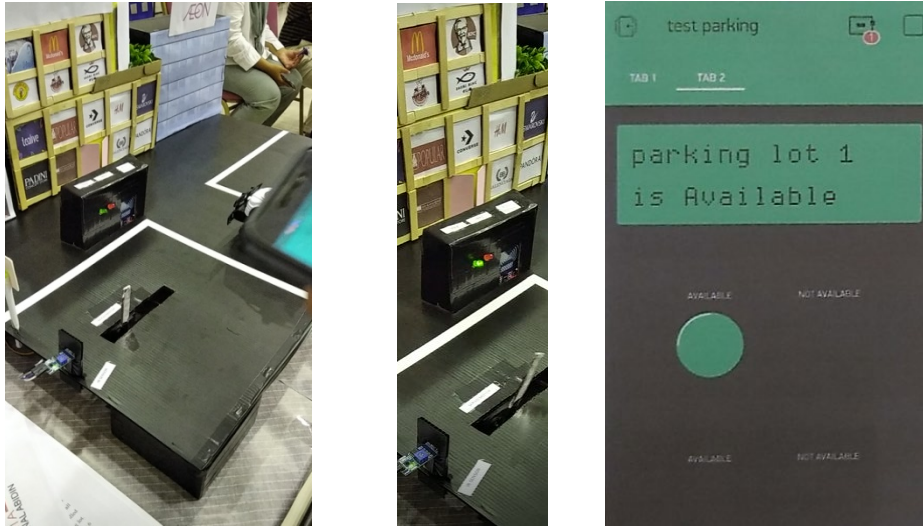


Figure 11: OKU's parking lot in available condition

As can be seen in the figures, when the parking lot is unoccupied, the barrier is lifted up (90°) to prevent an unauthorized person from entering the parking lot. The green LED will be turned ON to show that the parking lot is available and at the same time, the Blynk application will show its availability status through the green button and displays the status “Parking Lot 1 is Available”.

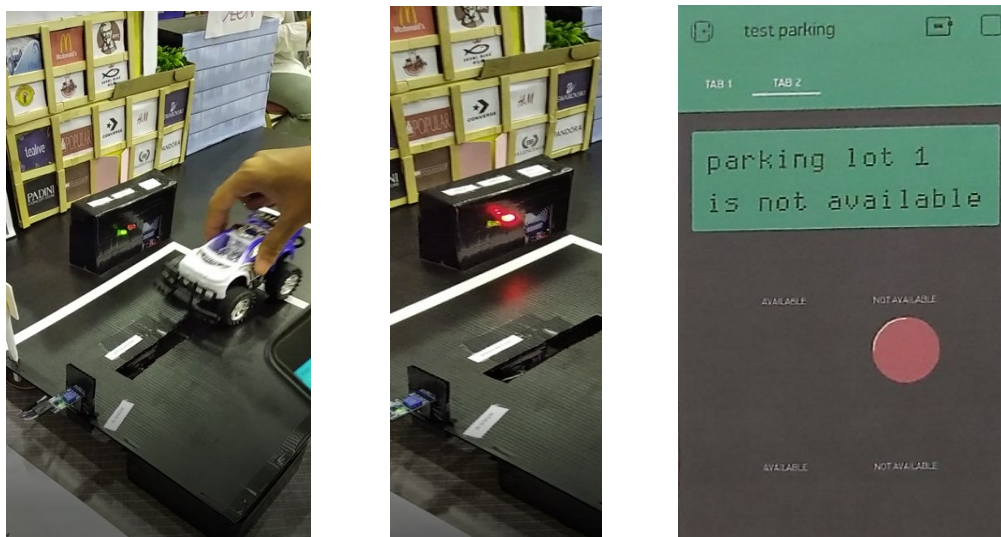


Figure 12: OKU's parking lot in unavailable condition

Meanwhile, when the users want to park their vehicle (unavailable parking lot condition), the barrier is lifted down (0°) after the RFID tag is used at the machine (RFID reader). This will allow the authorized person to enter the parking lot and park their vehicles. The red LED will be turned ON indicating that the parking lot is currently in use or occupied and no longer available for the time being. Simultaneously, the Blynk application will show the unavailability status through the red button and displays “Parking Lot 1 is Not Available” status in the application. The operation of Smart “OKU” Parking System using IoT project during available and unavailable parking lot is summarized as the following Table 1.

Table 1: Configuration of the cases

Case	Output	Condition	Application Status	Explanation
1	LED (green)	ON	Parking lot available	Empty parking lot
	LED (red)	OFF		
	Servo motor	OFF		
2	LED (green)	OFF	Parking lot unavailable	Servo motor will lift the barrier to allow the OKU driver to park their car.
	LED (red)	ON		
	Servo Motor	ON		

4. CONCLUSION

Smart “OKU” Parking System using IoT has successfully solved the problem of managing the OKU parking lot with more systematic way and at the same time is more practical and convenient for all drivers, especially for the OKU drivers. This innovation provides access to the designated parking lots only for the OKU, therefore, using this system, it helps to prevent irresponsible non-OKU drivers from parking their vehicles at these designated OKU parking lots. In the future, RFID technologies are proposed to be embedded into the OKU cards to ensure this project could be implemented more widely and efficiently.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to express our gratitude to the Director of Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Terengganu for supporting us in doing this research, and the same goes to all JKE staff.

REFERENCES

- A. G. Azwar, R. Haviani Laluma, R. P. Halim, Nurwathi, Gunawansyah and Gunawan(2019). "Smart Trash Monitoring System Design Using NodeMCU-based *IoT* ," *2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 67-71.

- Blynk was designed for the Internet of Things. (n.d.). Retrieved from <https://docs.blynk.cc/>
- Dason, C. (2011). The Spring Kuching. Retrieved from <https://kuchingborneo.info/the-spring-shopping-mall-review/>
- Fraifer, M. and Fernström, M. (2017). Designing a Smart Car Parking System (PoC) Prototype Utilizing CCTV Nodes: A vision of an IoT parking system via UCD process. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, [online] 2(3), pp.755-764. Available at: https://www.astesj.com/publications/ASTESJ_020396.pdf [Accessed 25th July 2019].
- Fraifer, M. and Fernström, M. (2017). Designing a Smart Car Parking System (PoC) Prototype Utilizing CCTV Nodes: A vision of an IoT parking system via UCD process. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, [online] 2(3), pp.755-764. Available at: https://www.astesj.com/publications/ASTESJ_020396.pdf [Accessed 25th July 2019].
- Gregersen, H. (2018). Integrating physical devices with IOTA — Using RFID with IOTA. Retrieved from <https://medium.com/coinmonks/integrating-physical-devices-with-iota-using-rfid-with-iota-868c15e0a040>
- Idris M.R., Mat Nashir I., 2018, *Internet of Thing for Arduino: Realistic and Practical Book*. DACC & Print Express Dungun, 41.
- Kekre, A. (2020). IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor With Arduino. Retrieved from <https://medium.com/@kekreaditya/ir-infrared-obstacle-avoidance-sensor-with-arduino-714837ad9ef5>
- Fazrul Majid, F. (5 January 2021). Malaysia Rekod 32,378,174 Kenderaan Pada 2020. Retrieved from <https://www.melakahariini.my/malaysia-rekod-32378174-kenderaan-pada-2020/>
- N. A. Mad Yusuf, Y. Yusop, N. A. Surip, Y. Saidun (2017). “Semiconductor Devices”: Oxford Fajar.
- NodeMcu (2019). NodeMcu connect things easy: An open-source firmware based on ESP8266 and development kit that helps you to prototype your IoT product within a few Lua script lines Retrieved from <https://bit.ly/2UbON2g>
- Pelayo, R (2019). Intro to NodeMCU and Arduino IDE. Retrieved from <https://www.teachmemicro.com/intro-nodemcu-arduino>
- R. Jayaysingh, J. David, M. Joel Morris Raaj, D. Daniel and D. BlessyTelagathoti (2020). "IoT Based Patient Monitoring System Using NodeMCU," *2020 5th International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS)*, 240-243.
- R. Priyanka, M.Reji (August 2019). IOT Based Health Monitoring System Using Blynk App. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* ISSN: 2249 – 8958, Volume-8 Issue-6.
- Saraswathy (2019). What disabilities must you have to legally park in a OKU parking spot?. Retrieved from <https://asklegal.my/p/disabled-orang-kurang-upaya-wheelchair-oku-parking-malaysia>

- Scully, T. (2019). How Does a 5mm LED Work?. Retrieved from <https://www.ledsupply.com/blog/how-does-a-5mm-led-work/>
- SR, B. (2015). Automatic Smart Parking System using Internet of Things (IOT). International Journal of Scientific and Research Publications, [online] 5(1), p.629. Available at: <http://www.ijsrp.org/research-paper-1215/ijsrp-p4898.pdf> [Accessed 25th July 2019].
- Xukyo (2017). Control a Servo with Arduino. Retrieved from <https://www.aranacorp.com/en/control-a-servo-with-arduino/>
- Yida. (2019). RFID – How does it work and How to use it with the Arduino. Retrieved from <https://www.seeedstudio.com>
-

e ISBN 978-967-2099-72-7



**MALAYSIA TVET ON RESEARCH
VIA EXPOSITION 2021**

**POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN
DUNGUN | TERENGGANU**

@wanorham

**PSMZA
matrix 2021**