



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

**POLITEKNIK**  
MALAYSIA  
KOTA KINABALU

e-digest

# WOTIES

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCE

6<sup>th</sup> EDITION, 2023



Hak cipta *e-digest Wood Technology, Engineering and Social Science (WoTES)*

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat sekalipun, sama ada dengan cara elektronik, bergambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis dari Unit CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT), KOTA KINABALU, SABAH.

Copyright © 2020 by CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT), KOTA KINABALU, SABAH

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically including photocopy, recording or any information storage and retrieval system without prior permission in writing from Unit CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT), KOTA KINABALU, SABAH.

Diterbitkan oleh:

Unit CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT),  
Politeknik KOTA KINABALU, SABAH  
No. 4 Jalan Politeknik, KKIP Barat,  
Kota Kinabalu Industrial Park,  
88460 Kota Kinabalu, Sabah  
Tel: 088-401800  
Faks: 088-499960  
Website: <https://wotes.polikk.edu.my>

eISSN 2672-717X



9 772672 717005

## UCAPAN ALUAN PENGARAH POLITEKNIK KOTA KINABALU, SABAH

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh dan salam sejahtera

Dengan rasa syukur kepada Ilahi kerana dengan izin-Nya, *e-digest Wood Technology, Engineering and Social Science (WoTES)* (Edisi 6) sekali lagi berjaya diterbitkan untuk Tahun 2023. Penghargaan dan tahniah diberikan kepada Unit *Centre of Technology (CoT)* Politeknik Kota Kinabalu, sidang editor, dan ahli jawatankuasa penerbitan e-diges WoTES kali ini. Kompilasi penulisan ilmiah dalam e-diges WoTES ini merupakan hasil penyelidikan, inovasi, dan kreativiti warga akademik politeknik dan kolej komuniti Malaysia yang telah dinilai oleh ahli akademik Politeknik Kota Kinabalu.



Secara keseluruhannya, penerbitan e-diges WoTES ini bertujuan untuk menyampaikan penyelidikan terkini, inovasi, dan kreativiti dalam bidang perikanan, kejuruteraan, dan sains sosial kepada komuniti luar khususnya, sambil menjadikannya sebagai rujukan utama bagi semua pihak. Penyelidikan dan inovasi memberikan dimensi yang lebih mendalam dan relevan untuk memperkaya pemahaman terhadap kemajuan terbaru dalam bidang ini. Saya juga menyokong sepenuhnya sebarang usaha yang dilakukan untuk memartabatkan budaya penyelidikan, penulisan, dan penerbitan e-diges di kalangan pensyarah politeknik dan kolej komuniti Malaysia.

Dengan tulus ikhlas, saya ingin menyampaikan jutaan terima kasih, syabas, dan tahniah kepada semua pengkaji yang telah memberikan sumbangan kertas kajian untuk diterbitkan dalam e-diges WoTES pada kali ini. Saya menghargai usaha anda dalam menyumbangkan kertas penyelidikan, yang turut menyumbang kepada peningkatan profesionalisme dalam bidang akademik.

Sebagai penutup, harapan saya adalah agar penerbitan e-diges ini mampu mencipta impak yang positif bagi semua pihak yang terlibat. Semoga usaha ini dapat diteruskan dengan kejayaan pada masa yang akan datang. Terima kasih sekali lagi kepada semua yang telah menyertai dan menyokong inisiatif ini.

Sekian, terima kasih.

**'PKK CEMERLANG'**

**DULLAH BIN MULUK** A.D.K  
Pengarah  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.  
Penaung, WoTES EDISI 6/2023

## UCAPAN ALUAN TIMBALAN PENGARAH AKADEMIK, POLITEKNIK KOTA KINABALU

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji tertentu bagi Illahi, saya bersyukur kerana dengan limpah dan rahmat-Nya, saya diberi peluang untuk menyampaikan kata aluan dalam e-diges WoTES (Edisi 6) yang berjaya diterbitkan.

Saya ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan tahniah kepada Unit *Centre of Technology* (CoT) Politeknik Kota Kinabalu yang turut terlibat dalam penerbitan e-diges WoTES (Edisi 6) ini. Penerbitan ini merupakan hasil penyelidikan dan inovasi dari warga akademia, penyelidik politeknik, dan kolej komuniti dari seluruh Malaysia.



Sesungguhnya, e-diges WoTES ini bermanfaat untuk mendorong aktiviti penyelidikan, pembangunan, dan inovasi, serta mempromosikan penyebaran ilmu dan pertukaran maklumat. E-diges WoTES juga berfungsi sebagai platform bagi perkongsian pengetahuan, pengalaman, ide, dan hasil penyelidikan tenaga akademik untuk manfaat institusi, industri, dan masyarakat.

Kewujudan platform ini juga menjadi medium yang amat berguna dalam membina jaringan kerjasama di kalangan pensyarah politeknik dan kolej komuniti Malaysia, industri, dan masyarakat. Kolaborasi ini memberikan peluang kepada pembaca untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam skala yang lebih luas, memberi manfaat kepada industri dan masyarakat melalui pemindahan teknologi dan penyebaran pengetahuan.

Selain itu, aktiviti penyelidikan dapat mencipta ruang untuk pengembangan diri dan peningkatan profesionalisme bagi pensyarah. Melalui proses penyelidikan, mereka dapat terus mengasah kemahiran mereka, mengejar pemahaman mendalam dalam bidang masing-masing, dan menjadi pemimpin dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Sebagai penutup, harapan saya adalah agar penerbitan e-diges WoTES ini dapat memberikan inspirasi kepada pensyarah untuk memperkukuh dan memupuk budaya penyelidikan, terutamanya di peringkat politeknik dan kolej komuniti di seluruh Malaysia.

Sekian dan terima kasih.

**'PKK CEMERLANG'**

**ABDUL RAZAK BIN MOHD DAIM**  
Timbalan Pengarah Akademik  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah  
Penasihat I, WoTES EDISI 6/2023

## UCAPAN ALUAN KETUA UNIT CoT MERANGKAP PENGARAH PROGRAM

Salam Sejahtera dan Salam PKK Aspirasiku,

Setinggi-tinggi ucapan syukur dan terima kasih kerana e-Diges WoTES Edisi 6 Tahun 2023 ini berjaya diterbitkan sekali lagi. Kejayaan penerbitan ini diharapkan mampu memberikan impak yang tinggi terhadap pencapaian kecemerlangan warga akademik di seluruh politeknik dan kolej komuniti Malaysia.



Kejayaan e-Diges WoTES ini memberikan satu contoh positif bagaimana teknologi dan era Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0) turut memainkan peranan penting dalam aktiviti penyelidikan. Penerbitan digital ini mencerminkan transformasi ke arah penggunaan teknologi dalam proses penyelidikan dan penulisan ilmiah, memanfaatkan kelebihan teknologi digital untuk penyebaran maklumat secara efisien dan merentasi sempadan geografi.

Penghargaan tertinggi dan ucapan terima kasih perlu disampaikan kepada Encik Dullah Bin Muluk, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu (PKK), Sabah, dan Encik Abdul Razak Bin Mohd Daim, Timbalan Pengarah Akademik PKK, yang telah memberikan sokongan penuh dalam menjayakan program penerbitan ini. Kehadiran mereka dalam menyokong inisiatif ini mencerminkan kesedaran terhadap kepentingan penyelidikan dalam konteks IR 4.0, di mana pengintegrasian teknologi menjadi penentu kecemerlangan dan keberlanjutan dalam bidang akademik.

Akhir kata, saya mengucapkan syabas dan tahniah sekali lagi kepada semua penulis kerana telah berjaya menghasilkan dan menyumbangkan hasil penulisan masing-masing. Melalui aktiviti penulisan dan penerbitan ini, diharapkan dapat memperkukuhkan lagi budaya penulisan ilmiah yang mengadopsi teknologi, memberikan manfaat kepada komuniti akademik, dan secara keseluruhannya, memperkaya lagi landskap penyelidikan di era IR 4.0.

Sekian, terima kasih.

**'PKK CEMERLANG'**

**ADRIAN ANG BIN ANGKAL**

Ketua Unit COT,

Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

Penasihat II merangkap Pengarah Program, WoTES EDISI 6/2023

## SENARAI KANDUNGAN

UCAPAN ALUAN PENGARAH	i
UCAPAN ALUAN TIMBALAN PENGARAH	ii
UCAPAN ALUAN KETUA UNIT CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT) MERANGKAP PENGARAH PROGRAM	iii

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	LAPORAN ANALISIS PENCAPAIAN PEO GRADUAN DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU (DBK) <i>Mazura binti Stapah, Kartini binti Kamarulzaman &amp; Edi Shahril bin Kamal</i>	1
2	MULTIFUNCTION OF e-SPACE COFFEE TABLE <i>Saliza Abdullah Rahman &amp; Emilia Enggoh</i>	13
3	ALAT UJIAN LENTURAN MUDAH ALIH <i>Khairunnisa Islami Ambotola &amp; Dalmon Peter Manganji</i>	17
4	LOW SPEED IMPACT ATTITUDE OF METAL TUBE STRUCTURE <i>Perowansa Paruka &amp; Sylvester Gindan</i>	24
5	ANALISIS PENCAPAIAN CLOI PEMBELAJARAN DAN PENGAJARAN DALAM TALIAN (PDPDT) DAN BERSEMUKA KURSUS ENGINEERING SCIENCE (DBS10012) <i>Ernie Suzana Mahsum &amp; Nazlein Mohd Nawawi</i>	28
6	PENGGUNAAN PERISIAN EXCEL DALAM MENYELESAIKAN MASALAH METER VENTURI MENDATAR <i>Sylvester Gindan</i>	32
7	ENGLISH FOR POLYTECHNIC GRADUATE EMPLOYABILITY: STUDENTS VOICES <i>Johan Severinus Tati, Nur Nadirah Nordin, Samat Bin Soion @ Saiun</i>	38
8	THE EFFECTIVENESS OF COOPERATIVE LEARNING METHOD USING STAD MODEL ON TEST ACHIEVEMENT IN THE TOPIC OF FORCE AMONG STUDENTS AT POLITEKNIK KOTA KINABALU <i>Falinah Misol, Bhoman Bin Mison, Weitty Palipi</i>	44
9	FAST AND EFFECTIVE TIDY FOLDING APPLIANCE THROUGH A T-SHIRT FOLDING <i>Mohd Khairul Muzhafar Bin Md Nor &amp; Afshur Bin Matsud</i>	48
10	PENGHASILAN E-BOOK FACIAL CARE AND MANICURE PEDICURE BAGI KURSUS BASIC SPA OPERATION, DIPLOMA PENGURUSAN RESORT <i>Ermineyanti Bachteran, Geoffrey Lee Zhan Xian &amp; Oscar Ignatius</i>	56
11	KAJIAN KUALITI AIR SUNGAI TELIPOK, KOTA KINABALU, SABAH <i>Kristy Wong, Iveclare Wong Li Lu, Sasha Isabel Tubong &amp; Sylvester Jami</i>	63

12	IMPAK PENULARAN COVID-19 TERHADAP PEKERJA HOTEL DAN RESORT SEKITAR KOTA KINABALU, SABAH <i>Anipah binti Samari</i>	74
13	IN-CLASS CYBERLOAFING AMONG TERTIARY STUDENTS AT POLITEKNIK KOTA KINABALU <i>Elnie binti Henry Yapolai, Hans Lucas Lumungking, &amp; Mohammad Nur Iqmal Hakimi</i>	80
14	PENGHASILAN BAJA FOLIAR DARIPADA SISA MAKANAN <i>Ahmad Shahril Bin Mohamad Shahudin, Rievlyia Anak Malam@Mamat1, &amp; Jennifer Thalía Anak Ugos</i>	92
15	SOCIAL SUPPORT AND LEARNING SATISFACTION OF TOURISM AND HOSPITALITY STUDENTS IN POLITEKNIK KOTA KINABALU: A MEDIATING EFFECT OF ACADEMIC RESILIENCE <i>Nina Shenna Kosumin, Clayrina Julianus, Fredoline Galambun</i>	99
16	KAJIAN TERHADAP KEBOLEHPASARAN PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN MEKATRONIK DI POLITEKNIK KOTA KINABALU <i>Raizizan bin Rahim, Nur Anita Hanim binti Mohd Nizam Crin &amp; Philips Dharmaraj</i>	107
17	A SMART DESIGN OF ELECTRONIC COMPONENT STORAGE BOX USING IOT TECHNOLOGY <i>Rafiza Binti Hassan, Nuwairani Azurawati Binti Siha, and Nabilah binti Mazalan</i>	115
18	FAKTOR KEJAYAAN MENJALANI LATIHAN INDUSTRI DI KALANGAN PELAJAR KOLEJ KOMUNITI KLUANG: KAJIAN KES <i>Ho Swee Chin, &amp; Nurul Nadiah bt. Tukirin</i>	122
19	PENILAIAN PENCAPAIAN PROGRAMME EDUCATIONAL OBJECTIVES (PEO): KAJIAN KE ATAS GRADUAN PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN MEKANIKAL, POLITEKNIK KOTA KINABALU <i>Darman bin Pawali &amp; Sylvester Gindan</i>	132
20	ECO SILENCE PANEL <i>Tan Siew Ning &amp; Gordon Lim Tze Yih</i>	138
21	THE MAKING OF BABY CHAIR PROTOTYPE: A LEARNING CURVE IN APPLYING DESIGN THINKING PROCESS IN STUDENTS' FINAL YEAR PROJECT <i>Adrian Ang Angkal, Nur Rabiatal Adawiah Binti Sukor, Nur Syaza Haziqah Binti Mian &amp; Dommie Bin Eneek</i>	146

# LAPORAN ANALISIS PENCAPAIAN PEO GRADUAN DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU (DBK)

Mazura binti Stapah<sup>1</sup>, Kartini binti Kamarulzaman<sup>1</sup> & Edi Shahril bin Kamal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kota Kinabalu, Jalan Politeknik KKIP Barat, 88460 Kota Kinabalu, Sabah

Corresponding Author: [mazurastapah@polikk.edu.my](mailto:mazurastapah@polikk.edu.my); [kartini@polikk.edu.my](mailto:kartini@polikk.edu.my);  
[edishahril@polikk.edu.my](mailto:edishahril@polikk.edu.my)

## Abstrak

Pencapaian Objektif Pendidikan Program (PEO) merupakan satu keperluan bagi setiap program pengajian di institusi pengajian tinggi. Ianya merupakan elemen wajib bagi proses akreditasi sesebuah program pengajian mengikut ketetapan Malaysian Board of Technologist (MBOT) dan Malaysian Qualification Agency (MQA). Justeru, kajian ini merupakan penilaian terhadap PEO bagi Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) yang menggunakan Kurikulum DBK Versi 2014. Kajian ini dilaksanakan untuk mengenalpasti sejauh mana keberkesanan pencapaian PEO dan seramai 55 orang graduan DBK telah dipilih sebagai responden. Borang soal selidik (Google Form) digunakan sebagai instrumen kajian dengan menggunakan skala Likert. Hasil kajian mendapati bahawa purata skor pencapaian PEO 1 adalah ditahap sederhana iaitu sebanyak 68 peratus, pencapaian PEO 2 adalah ditahap tinggi iaitu 81 peratus. PEO 3 menunjukkan purata skor tertinggi iaitu sebanyak 83 peratus dan purata skor bagi PEO 4 adalah sebanyak 78 peratus. Secara keseluruhannya didapati bahawa nilai purata skor PEO bagi program DBK berjaya dicapai melebihi 60 peratus.

*Kata Kunci: Objektif Pendidikan Program (PEO), Diploma Teknologi Berasaskan Kayu, Politeknik Kota Kinabalu; graduan.*

## 1.0 PENGENALAN

Kurikulum bagi suatu program pengajian di politeknik direka bentuk berdasarkan pendekatan pembelajaran berasaskan hasil (OBE) yang menjurus kepada pencapaian *Programme Educational Objectives* (PEO), *Programme Learning Outcome* (PLO) dan *Course Learning Outcome* (CLO). Di mana, keperluan ini perlu mematuhi panduan *standard* program diploma dan Kerangka Kelayakan Malaysia. Merujuk kepada Buku Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO, *Programme Educational Objectives* (PEO) adalah pernyataan jangka panjang suatu program yang menyokong Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK), visi dan misi, serta matlamat pendidikan sesebuah institusi. Terdapat beberapa proses yang perlu dilaksana dalam pembangunan dan penambahbaikan kurikulum yang melibatkan PEO antaranya ialah penggubalan pernyataan PEO, pengesahan pernyataan PEO, kelulusan dokumen kurikulum, penilaian PEO setelah 3 hingga 5 tahun pelajar bergraduasi dan penambahbaikan PEO.

Pernyataan PEO setiap program pengajian merujuk kepada proses pembangunan dan penambahbaikan kurikulum, di mana penggubalannya mencerminkan ciri-ciri graduan yang dihasratkan setelah 3 hingga 5 tahun bergraduasi. Selari dengan itu, dalam memastikan keberkesanan PEO ini satu kajian telah dilakukan bagi mengenalpasti prestasi graduan dan PEO Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK), Politeknik Kota Kinabalu yang menggunakan kurikulum DBK Versi 2014. Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu merupakan satu program pengajian di bawah Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu. Program ini juga merupakan satu program yang terlibat dalam menggunakan kurikulum yang telah dibangunkan mengikut keperluan institusi.

Empat (4) PEO yang terlibat adalah seperti berikut iaitu:

- i. PEO 1 - *intellect, technically competent and able to adapt themselves with the new technology advancement and challenges especially in wood engineering, wood science and wood processing.*
- ii. PEO 2 - *excellent in communication skill and capable to unravel the problems surrounding Wood Based Technology creatively, critically and innovatively.*
- iii. PEO 3 - *Ethical, responsible and possess high sense of leadership and soft skill attributes.*
- iv. PEO 4 - *Able to demonstrate entrepreneurship skills and adhere to the concept of lifelong learning.*



## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Pencapaian PEO merupakan satu keperluan yang amat penting dalam setiap program pengajian di institusi pengajian tinggi. Kepentingan ini meliputi pelbagai aspek terutamanya dalam melengkapkan keperluan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh *Malaysian Board Of Technologist* (MBOT) dan *Malaysian Qualification Agency* (MQA). Sehubungan itu, satu kajian perlu dilaksanakan dalam melihat sejauh mana keberkesanan pencapaian PEO ini daripada sudut pandangan pelajar. Kajian ini merupakan salah satu penilaian terhadap PEO bagi program pengajian Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) yang telah ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) yang menggunakan Kurikulum DBK Versi 2014.

## 3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian adalah untuk mengenalpasti tahap pencapaian Objektif Program Pengajian (PEO) Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) bagi kurikulum DBK Versi 2014 dalam kalangan para graduat program DBK.

## 4.0 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenalpasti sejauh mana pencapaian Objektif Program Pengajian (PEO) Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK), Politeknik Kota Kinabalu yang menggunakan kurikulum DBK Versi 2014 dalam kalangan para pelajar DBK. Terdapat Empat (4) PEO yang terlibat iaitu PEO 1 sehingga PEO 4. Kajian ini amat penting dalam memastikan sasaran objektif yang telah digariskan adalah mencapai tahap peratusan seperti yang telah ditetapkan iaitu 60%. Hasil daripada kajian ini juga diharap dapat membantu dalam menambahbaik kurikulum yang sedia ada ke arah pencapaian objektif yang lebih cemerlang seiring dengan keperluan teknologi dan industri pada masa kini.

## 5.0 SKOP KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan terhadap pelajar-pelajar yang mengambil jurusan Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK), Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Batasan kajian hanya kepada graduan pelajar DBK yang telah bergraduat pengajian pada tahun 2017 dan 2018 di mana graduan ini telah melengkapkan pelaksanaan pengaplikasian kurikulum DBK Versi 2014. Seramai 55 orang graduan DBK yang tamat pengajian pada tahun 2017 dan 2018 telah memberi kerjasama yang baik dalam menjawab soal selidik yang diedarkan secara dalam talian menggunakan kaedah *Google Form*.

## 6.0 SOROTAN LITERATUR

Kurikulum ditafsirkan sebagai proses pengalaman dan hasil pembelajaran yang dirancang melalui pembentukan semula pengetahuan dan pengalaman secara sistematik di bawah pengawasan institusi dan berpacuan industri untuk perkembangan kompetensi pelajar yang berterusan (Manual Pembangunan Kurikulum Politeknik, 2013). Kurikulum yang dibangunkan memerlukan kefahaman yang mendalam terhadap beberapa perkara merangkumi visi dan misi dalam bidang teknikal dan vokasional, pengetahuan di dalam pelbagai dasar pembangunan negara serta kemahiran dalam merealisasikan kesemua aspek yang ada ke dalam pembangunan sebuah kurikulum yang efektif, relevan, realistik dan mencapai hasil seperti yang dijangkakan.

Menurut Sudjarwadi (n.d), maksud kurikulum adalah satu rancangan pendidikan yang mengandungi segala ilmu pengetahuan, kemahiran, nilai dan norma serta unsur-unsur kebudayaan dan kepercayaan yang menjadi pilihan masyarakat untuk diwariskan daripada generasi kepada satu generasi lain. Konsep kurikulum adalah merupakan satu pelan untuk tindakan dokumen bertulis yang mengandungi strategi dalam mencapai matlamat yang di hajati. Kandungan dokumen adalah meliputi rancangan pengajaran dan pembelajaran yang mempunyai objektif daripada segi psikomotor, afektif dan kognitif. Dalam merekabentuk kurikulum, ianya bermula dengan perancangan spesifikasi bagi setiap program yang ditawarkan.

Pembangunan kurikulum di politeknik merangkumi pelbagai perkara asas yang sangat dititikberatkan merangkumi visi dan misi di pelbagai peringkat terutama dalam bidang teknikal dan vokasional, pengetahuan di dalam pelbagai dasar pembangunan negara serta kemahiran dalam merealisasikan kesemua aspek yang ada ke dalam pembangunan sebuah kurikulum yang efektif, relevan, realistik dan mencapai hasil seperti yang dijangkakan. (Manual Pembangunan Kurikulum Politeknik, 2013)

Reka bentuk kurikulum program pengajian politeknik direka bentuk berdasarkan beberapa pendekatan terutamanya berkaitan pembelajaran berasaskan hasil (OBE) yang mana ianya menjurus kepada pencapaian PEO, PLO dan CLO. Bukan itu sahaja, malah Ianya juga perlu mematuhi panduan *standard* program diploma dan kerangka Kelayakan Malaysia. Menurut Wan Othman W. M. T, 2018, sistem pembelajaran kini yang berdasarkan kepada *Outcome Based Education* (OBE) iaitu pembelajaran berpusatkan pelajar amat digalakkan kerana dapat

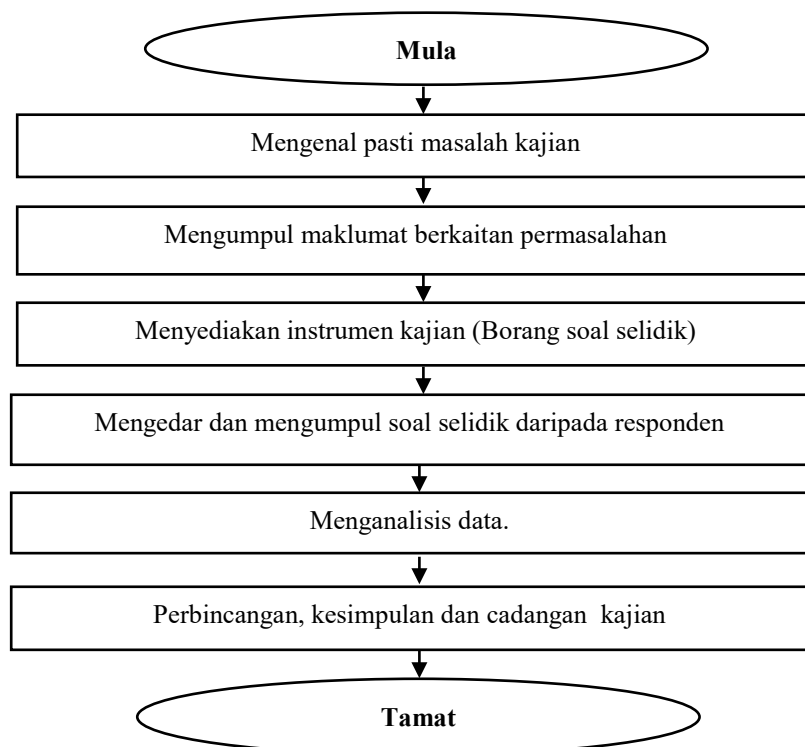
memaksimumkan penglibatan pelajar di kelas. Hal ini amat penting dalam menghubungkan dengan keperluan bagi pencapaian PEO, PLO serta CLO dalam kurikulum.

Pernyataan PEO dalam kurikulum adalah lebih khusus dan merangkumi visi jabatan, misi jabatan, domain MQF dan elemen yang berkaitan KPT. PEO dibangunkan oleh Jawatankuasa Penggubal Kurikulum yang dilantik berdasarkan input dari semua pihak berkepentingan agar menepati keperluan. PEO juga perlu ditambahbaik secara bersepadu dengan penglibatan pihak-pihak berkepentingan. Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) juga merupakan salah satu program di bawah politeknik yang turut melaksanakan aktiviti reka bentuk kurikulum di mana kitaran reka bentuk kurikulum ini disediakan secara sistematik merangkumi perancangan, penggubalan, verifikasi, validasi serta penilaian. Kurikulum yang dibangunkan bagi Program DBK ini merangkumi proses mengenalpasti keperluan program, penggubalan kurikulum, verifikasi kurikulum, kelulusan Lembaga Kurikulum, orientasi kurikulum dan penambahbaikan berterusan.

### 7.0 METODOLOGI KAJIAN

Perlaksanaan kajian ini adalah secara tinjauan dengan menggunakan instrument borang soal-selidik. Kaedah tinjauan merupakan kaedah spesifik untuk mengumpul maklumat bagi sesuatu populasi. Menurut Mohd Najib Ghafar (1999), kajian yang berbentuk tinjauan melibatkan pengambilan data dalam sesuatu masa tertentu sahaja iaitu menggunakan borang soal selidik.

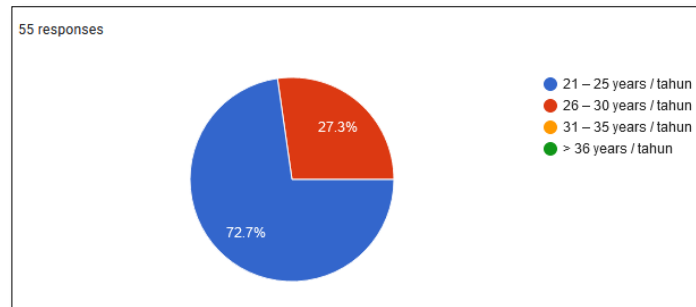
Kajian ini dilaksana secara dalam talian menggunakan borang soal selidik melalui aplikasi *Google Form*. Pautan ini dikongsikan kepada graduan DBK sebagai responden untuk menjawab soal selidik ini. Item yang diuji terbahagi kepada dua (2) bahagian utama iaitu bahagian A merupakan sosio-demografik dan perjawatan responden, manakala bahagian B merupakan pengujian terhadap Objektif Program Pengajian (PEO). Instrumen di dalam kajian ini menggunakan Skala Likert yang meletakkan lima tahap pilihan iaitu Sangat Tidak Setuju (1), Tidak Setuju (2), Neutral (3), Setuju (4) dan Sangat Setuju (5). Penetapan sasaran pencapaian bagi kesemua PEO Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) bagi kurikulum ini adalah sebanyak 60 peratus. Data- data yang diperolehi oleh pengkaji dianalisis dan diterjemahkan dalam bentuk jadual, carta pai dan juga peratus pencapaian.



Rajah 1: Carta alir kajian

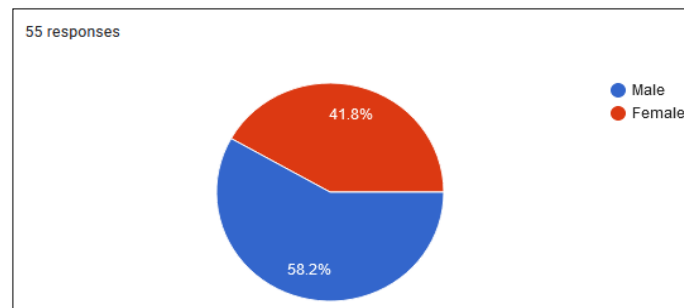
## 8.0 DAPATAN DAN PERBINCANGAN

### BAHAGIAN A: MAKLUMAT DEMOGRAFIK DAN PERJAWATAN



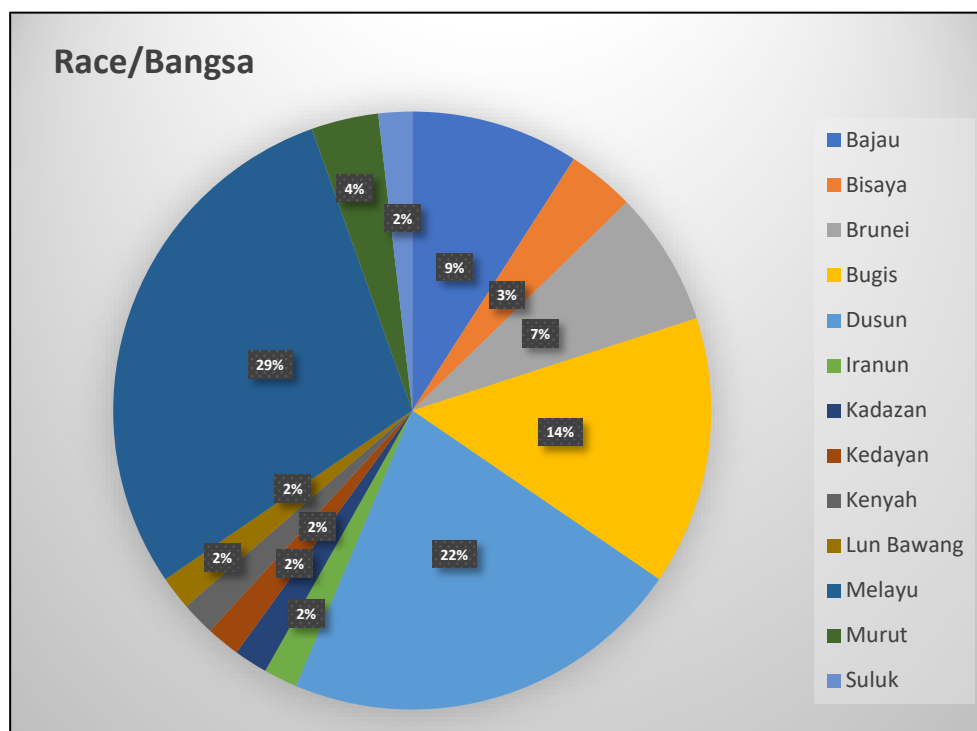
Rajah 2: Umur Responden

Carta pai di dalam Rajah 2 menunjukkan maklumat mengenai umur responden bagi kajian. Majoriti responden iaitu sebanyak 72.7 peratus berumur di antara 21 hingga 25 tahun. Baki sebanyak 27.3 peratus merupakan responden yang berumur di antara 26 hingga 30 tahun. Hampir keseluruhan responden yang mengikuti program DBK tersebut merupakan calon lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM).



Rajah 3: Jantina Responden

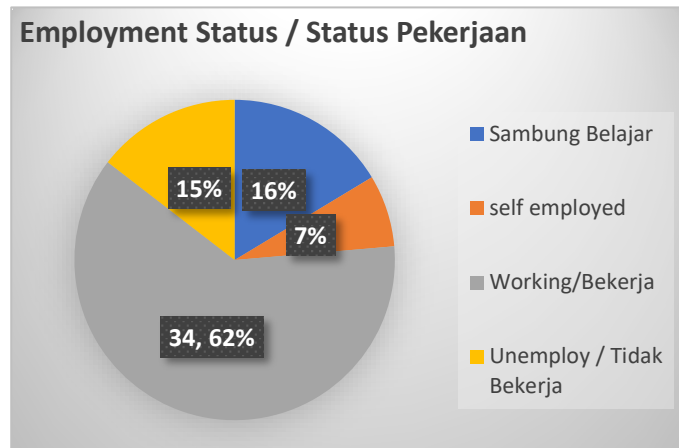
Responden kajian terdiri daripada 58.2 peratus lelaki dan bakinya iaitu sebanyak 41.8 peratus merupakan responden perempuan.



Rajah 4 menunjukkan bangsa responden bagi kajian ini.

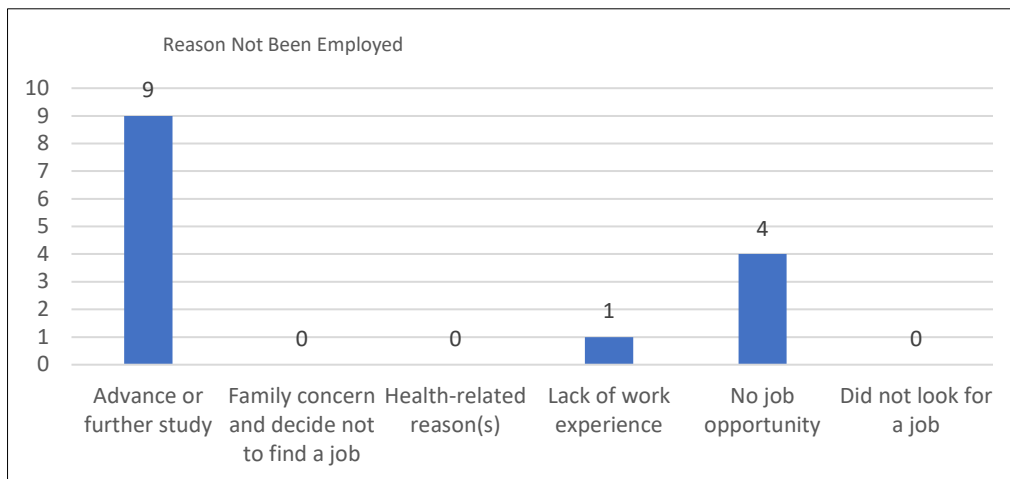
Sebanyak 29 peratus daripada responden merupakan mereka yang berbangsa Melayu. Sejumlah 22 peratus

responden pula terdiri daripada mereka yang berasal dari kumpulan etnik Dusun. Sebanyak 14 peratus iaitu bangsa yang ketiga terbanyak bagi responden adalah etnik Bugis. Responden lain merupakan mereka yang berketurunan Bajau, Brunei, Murut, Bisaya, Iranun, Kadazan, Kedayan, Kenyah, Lun Bawang dan Suluk.



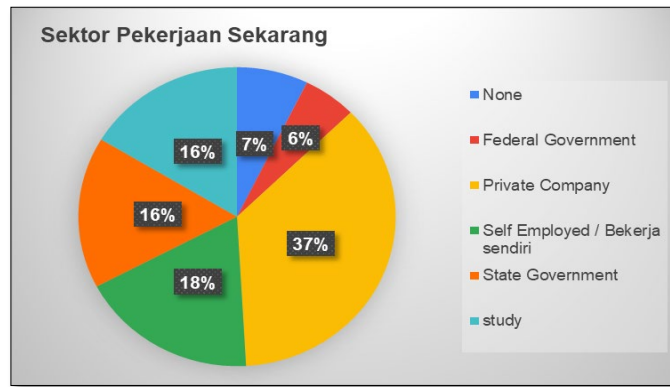
Rajah 5: Status Pekerjaan Responden

Carta di dalam Rajah 5 menunjukkan data bagi status pekerjaan responden. Majoriti responden iaitu sebanyak 62 peratus iaitu sebanyak 34 orang responden merupakan mereka yang telah bekerja dan 16 peratus responden merupakan mereka yang sedang menyambung pengajian. Sebanyak 15 peratus daripada responden adalah tidak bekerja. Selebihnya iaitu sebanyak 7 peratus daripada responden merupakan responden yang bekerja sendiri.



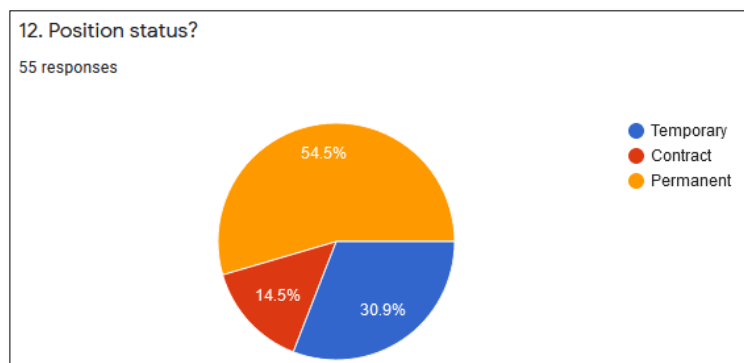
Rajah 6: Sebab Tidak Bekerja

Sebanyak 14 responden atau 25.4 peratus merupakan responden yang masih tidak mempunyai pekerjaan. Daripada jumlah tersebut, sebanyak 64 peratus iaitu 9 orang responden sedang melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Sebanyak 29 peratus pula iaitu serama 4 orang responden menyatakan bahawa mereka tidak mempunyai peluang pekerjaan. Sebanyak 7 peratus iaitu seorang responden memberi alasan kekurangan pengalaman pekerjaan menyebabkan mereka masih belum mempunyai pekerjaan.



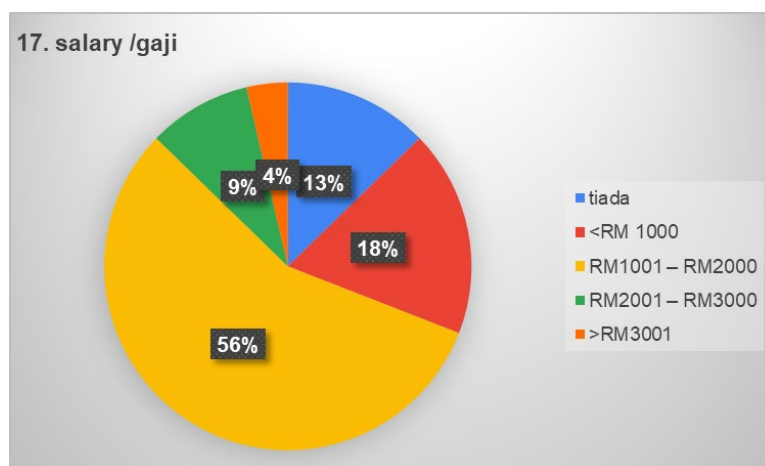
Rajah 7: Sektor Pekerjaan

Berdasarkan carta pai di dalam Rajah 7, bagi sektor pekerjaan, kebanyakan responden iaitu sebanyak 37 peratus bekerja di sektor swasta. 18 peratus pula bekerja sendiri diikuti sebanyak 16 peratus bekerja dengan kerajaan negeri. Lain-lain sektor adalah syarikat berasaskan kerajaan (GLC) dan responden yang masih meneruskan pengajian ke peringkat tinggi.



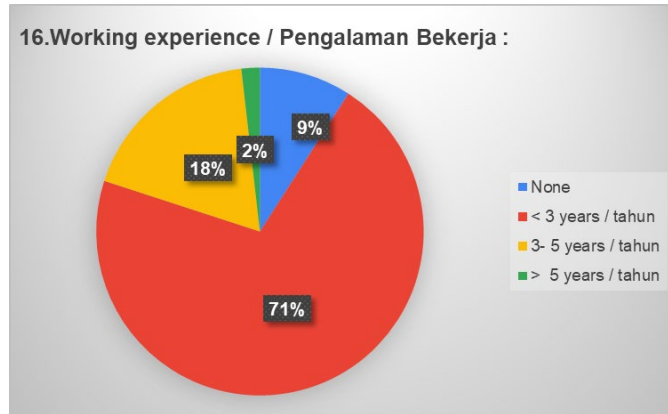
Rajah 8: Status Pekerjaan

Separuh daripada graduan iaitu sebanyak 54.5 peratus berstatus jawatan tetap. Manakala 30.9 peratus berjawatan sementara dan selebihnya iaitu 14.5 peratus berstatus jawatan secara kontrak.



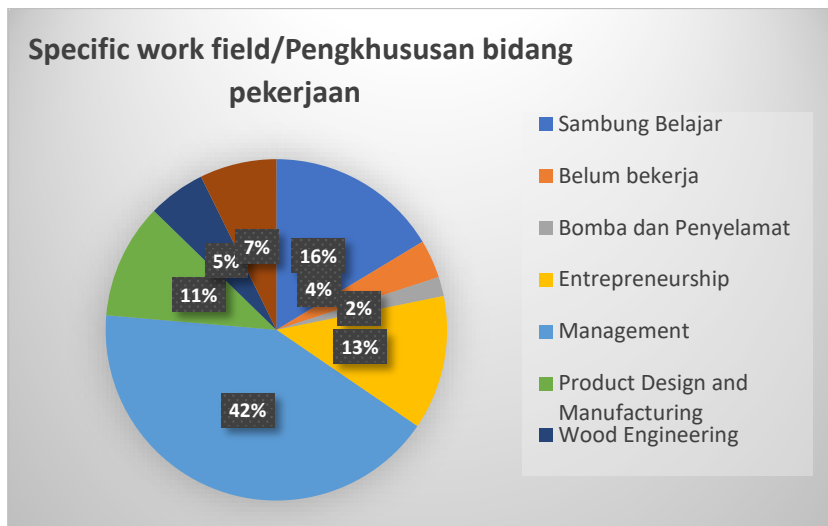
Rajah 9: Gaji

Majoriti responden iaitu sebanyak 56 peratus bergaji di antara RM1001-RM2000. Diikuti pula dengan gaji sebanyak kurang dari RM1000 iaitu sebanyak 18 peratus daripada responden. Sejumlah 9 peratus daripada responden berpendapatan di antara RM2001-RM3000.



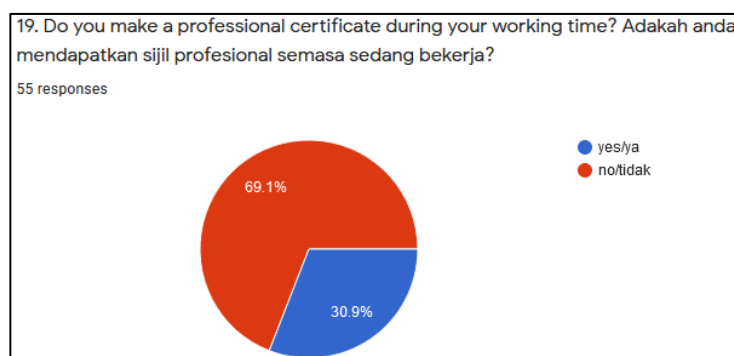
Rajah 10: Pengalaman Bekerja

Lebih separuh daripada responden mempunyai pengalaman kerja kurang dari 3 tahun iaitu sebanyak 71 peratus. Hal ini kerana kebanyakan graduan DBK Kohort pertama yang menggunakan kurikulum Versi 2014 baru sahaja 3 tahun lebih bergraduat. Kebanyakan graduan pada masa tersebut juga merupakan *fresh* graduan lulusan SPM dan masih belum bekerja semasa mereka menyambung pengajian dalam program DBK di Politeknik Kota Kinabalu. Sebanyak 18 peratus pula telah bekerja selama 3-5 tahun. Selebihnya ada yang masih belum bekerja, sedang belajar dan ada yang bekerja melebihi 5 tahun.



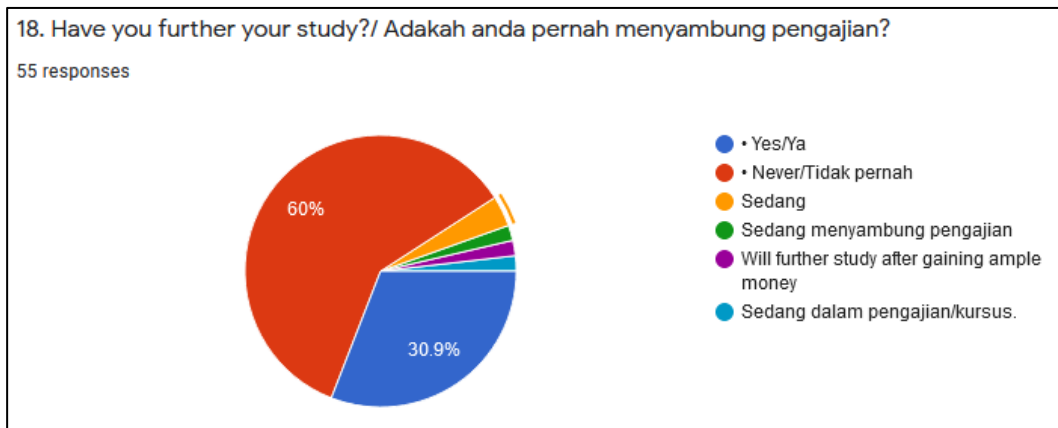
Rajah 11: Pengkhususan Bidang Pekerjaan

Data di dalam Rajah 11 menunjukkan pengkhususan bidang pekerjaan bagi responden. Majoriti responden iaitu sebanyak 42 peratus bekerja di dalam bidang pengurusan. Sejumlah 16 peratus responden pula sedang menyambung pengajian. 13 peratus responden pula bergiat dalam bidang keusahawanan. Sejumlah 11 peratus daripada responden pula bekerja di bidang *product design and manufacturing*. Jumlah selebihnya bekerja dalam pengkhususan *wood engineering*, *wood science*, bomba dan penyelamat, dan ada juga yang tidak bekerja.



Rajah 12: Sijil Professional

Majoriti graduan tidak membuat sijil profesional semasa mereka sedang bekerja iaitu sebanyak 69.1 peratus. Selebihnya iaitu 30.9 peratus pula telah membuat sijil profesional sambil mereka bekerja.



Rajah 13: Menyambung Pengajian

Majoriti graduan iaitu sebanyak 60 peratus tidak pernah menyambung pengajian mereka dan hanya 30.9 peratus pernah melanjutkan pengajian mereka ke tahap yang lebih tinggi. Baki selebihnya menyatakan bahawa mereka dalam proses menyambung pengajian, masih mempertimbangkannya dan ada juga yang tidak terfikir lagi untuk menyambung pengajian masing-masing.

Responden menyatakan bahawa kemahiran yang mereka praktikkan semasa mengikuti program pengajian DBK dahulu bagi tujuan bekerja sendiri adalah seperti berikut iaitu:

- i. Pengurusan
- ii. Perkayuan
- iii. Pembuatan dan pemasangan perabot
- iv. Pengecaman kayu
- v. Keusahawanan dan pemasaran
- vi. Rekabentuk
- vii. Autocad dan CNC
- viii. Penyelidikan dan pembangunan

**BAHAGIAN B: PENCAPAIAN PEO PROGRAM**

Bahagian ini membincangkan dapatan serta data yang telah diperolehi hasil daripada maklum balas daripada responden yang telah menjawab soalan-soalan kajian melalui aplikasi Google Form. Analisa data berkaitan kajian ini adalah lebih bertumpu kepada skor positif iaitu Sangat Setuju dan Setuju. Seramai 55 orang graduan telah menjawab soal selidik kajian ini.

Jadual 1: Bahagian B (Pencapaian PEO Program)

Item	Item soalan	Sangat Setuju (%)	Setuju (%)	Jumlah (%)	Purata Skor (%)	Tahap Interpretasi Min
<b>PEO 1 - <i>Intellect, technically competent and able to adapt themselves with the new technology advancement and challenges especially in wood engineering, wood science and wood processing.</i></b>						
Item 13	Graduan Bekerja di Dalam Bidang Pengajian Asal.	21.8	32.7	54.5	68	Sederhana
Item 14	Graduan Mampu Mengaplikasi Pengetahuan Asas dalam Kejuruteraan Perkayuan, Sains Perkayuan serta pengurusan dan Pemprosesan Kayu di dalam kerjaya mereka.	21.8	36.4	58.2		
Item 15	Penilaian Terhadap Kejayaan Politeknik Menyampaikan Ilmu Berkaitan Bidang.	56.4	34.5	90.9		

Item 16	Penguasaan Kemahiran dan Teknik Bagi Memenuhi Keperluan dan Perubahan di dalam Industri Berasaskan Kayu.	20	50.9	70.9		
Item 17	Mengikuti Latihan dan kursus bagi meningkatkan kemahiran dan tahap pengetahuan Berkaitan Bidang Tugas.	23.6	43.6	67.2		
<b>PEO 2 - Excellent in communication skill and capable to unravel the problems surrounding Wood Based Technology creatively, critically and innovatively.</b>						
Item 18	Kemahiran Berkomunikasi (Percakapan dan Penulisan) Selari dengan Keperluan Industri	27.3	50.9	78.2	81	Tinggi
Item 19	Pengalaman Di Dalam Aktiviti Komunikasi	29.1	50.9	80		
Item 20	Menyumbang Kepada Penambahbaikan Atau Menyelesaikan Masalah Di Dalam Organisasi	21.8	63.6	85.4		
Item 21	Kemahiran Menyelesaikan Masalah Yang Dihadapi Di Dalam Situasi Bidang Pekerjaan Secara Kritis, Kreatif Dan Efektif	23.6	56.4	80		
<b>PEO 3 - Ethical, responsible and possess high sense of leadership and soft skill attributes.</b>						
Item 22	Menguruskan Pasukan Kerja Bagi Kejayaan Sesebuah Projek Khas	20	61.8	81.8	83	Tinggi
Item 23	Pembangunan Dan Penyelidikan Sesuatu Projek Berkaitan Produk/Pemasaran/Perkhidmatan/Sistem/Teknikal Di Dalam Organisasi	18.2	58.2	76.4		
Item 24	Bersikap Profesional Dan Mempamerkan Etika Yang Baik Terhadap Rakan Sekerja	38.2	52.7	90.9		
Item 25	Mempamerkan Kemahiran Kepimpinan Yang Tinggi Dan Mampu Untuk Bekerja Tanpa Pengawasan Daripada Pihak Atasan Atau Bekerja Di Dalam Kumpulan	27.3	56.4	83.7		
Item 26	Mencapai Kejayaan Sebagai Ahli Kumpulan Yang Menguruskan Projek Khas Di Dalam Organisasi	27.3	54.5	81.8		
<b>PEO 4 - Able to demonstrate entrepreneurship skills and adhere to the concept of lifelong learning</b>						
Item 27	Graduan Sedang Atau Bercadang Untuk Mengikuti Kursus Tambahan Yang Berkaitan Bagi Perkembangan Kerjaya	30.9	54.5	85.4	78	Sederhana
Item 28	Graduan Sedang Atau Bercadang Untuk Mengikuti Kursus Bagi Mendapatkan Sijil Profesional Berkaitan Kelulusan Dan Kerjaya	27.3	52.7	80		
Item 29	Graduan Sedang Atau Bercadang Untuk Menyambung Pengajian Ke Peringkat Lebih Tinggi	25.5	36.4	61.9		
Item 30	Politeknik Telah Berjaya Menerapkan Semangat Pembelajaran Sepanjang Hayat	47.3	43.6	90.9		
Item 31	Graduan Terlibat Dengan Aktiviti Keusahawanan Dan Kewangan Dan Mampu Menguruskannya Sendiri Tanpa Bantuan Ahli Pasukan Lain	20	49.1	69.1		
Item 32	Memegang Jawatan Dan Tanggungjawab Penting Di Dalam Organisasi	22.2	50	72.2		



Item 33	Mempunyai Ahli Pasukan Bekerja Di Bawah Seliaan	20	50.9	70.9		
Item 34	Penilaian Terhadap Kejayaan Politeknik Menyampaikan Ilmu Berkaitan Bidang	50.9	40	90.9		

Berdasarkan Jadual 1, PEO 1 menunjukkan skor purata yang sederhana iaitu 68 peratus. Sebanyak 21.8 peratus menyatakan bahawa mereka sangat bersetuju mereka kini bekerja di dalam bidang. Selebihnya menyatakan bahawa mereka bekerja di luar daripada bidang pengajian asal iaitu Diploma Teknologi Berasaskan Kayu. Sejumlah masing-masing 32.7 peratus daripada responden bersetuju bahawa mereka bekerja di dalam disiplin ilmu mereka sebelum ini. Manakala, 30.9 peratus bersifat neutral bahawa mereka bekerja di dalam bidang yang mereka pelajari semasa di politeknik. Skor juga menunjukkan sejumlah 36.4 peratus responden bersetuju bahawa mereka telah mengaplikasikan asas pengetahuan di dalam Kejuruteraan Perakayuan, Sains Perakayuan serta pengurusan dan Pemrosesan Kayu di dalam kerjaya mereka dan sebanyak 21.8 peratus pula sangat bersetuju. Skor tertinggi bagi item di dalam PEO 1 ini adalah sebanyak 56.4 peratus, iaitu responden menyatakan bahawa Politeknik telah menyampaikan disiplin ilmu kejuruteraan perakayuan, sains perakayuan serta pengurusan dan pemrosesan kayu dengan sangat cemerlang, diikuti dengan 50.9 peratus bersetuju bahawa mereka kompeten dan boleh menunjukkan kemahiran dan teknik yang sesuai bagi memenuhi keperluan dan perubahan di dalam industri berasaskan kayu. Seterusnya, sejumlah 43.6 peratus bersetuju bahawa mereka telah mengikuti latihan dan kursus bagi meningkatkan kemahiran dan tahap pengetahuan yang berkaitan dengan skop tugas mereka. Masing-masing sejumlah 23.6 peratus sangat bersetuju dan bersifat neutral terhadap pernyataan ini. Oleh yang demikian dapat disimpulkan bahawa pencapaian PEO 1 ini adalah berjaya dicapai kerana purata skor adalah melebihi sasaran yang ditetapkan iaitu 60 peratus.

Dapatan untuk PEO 2 merujuk kepada Jadual 1, menunjukkan bahawa majoriti besar responden bersetuju bahawa graduan politeknik berkemahiran untuk berkomunikasi dengan cemerlang dan mampu menyelesaikan masalah berkaitan bidang secara kreatif, kritis dan inovatif. Purata skor Sangat Setuju dan Setuju bagi dapatan untuk PEO 2 adalah sebanyak 81 peratus. Majoriti responden (50.9 peratus) bersetuju bahawa mereka berupaya berkomunikasi dari segi penulisan dan pertuturan bersesuaian dengan keperluan industri dan 27.3 peratus daripada responden pula adalah sangat bersetuju. Nilai skor yang tinggi iaitu majoriti 63.6 peratus daripada responden bersetuju bahawa mereka telah menyumbang kepada penambahbaikan kepada organisasi atau menyelesaikan masalah yang berlaku di dalam organisasi tersebut, manakala 21.8 peratus responden pula sangat bersetuju bahawa mereka telah memberi sumbangan kepada penambahbaikan atau menyelesaikan masalah dalam organisasi. Kesimpulannya, berdasarkan data yang telah di kumpul dan dianalisis, didapati bahawa pencapaian PEO 2 adalah berjaya dicapai.

PEO 3 adalah berkaitan, pelajar yang mempunyai sifat beretika, bertanggungjawab dan mempunyai rasa kepemimpinan yang tinggi dan atribut kemahiran insaniah. Dapatan daripada responden menunjukkan kesemua item yang berkaitan PEO 3 memberikan nilai positif yang tinggi, di mana nilai skor min adalah 83 peratus. Majoriti responden iaitu sebanyak 61.8 peratus bersetuju bahawa mereka terlibat menguruskan pasukan kerja bagi kejayaan sesebuah projek khas. Manakala, 20 peratus sangat bersetuju bahawa mereka terlibat menguruskan pasukan kerja bagi kejayaan sesebuah projek khas. Data juga menunjukkan sebanyak 58.2 peratus daripada responden bersetuju bahawa mereka terlibat dengan pembangunan dan penyelidikan sesuatu projek berkaitan produk/pemasaran/perkhidmatan/sistem/teknikal di dalam organisasi dan 18.2 peratus daripada responden adalah sangat bersetuju. Sebanyak 38.2 peratus daripada responden sangat bersetuju dan 52.7 peratus bersetuju bahawa mereka sentiasa bersikap profesional dan mempamerkan etika yang baik terhadap rakan sekerja mereka. Sehubungan itu, dapat disimpulkan bahawa pencapaian PEO3 adalah tercapai kerana melebihi sasaran yang telah ditetapkan iaitu 60 peratus. Ini menunjukkan pelajar politeknik dalam bidang Teknologi Kayu berupaya mempamerkan kemahiran sosial secara efektif dan menunjukkan akauntabiliti yang tinggi terhadap diri dan komuniti setempat. Mereka juga boleh mempamerkan sikap profesionalisme, etika yang baik dan sikap bermoral serta kemahiran kepimpinan yang tinggi dan mampu bekerja samada secara minimum pengawasan atau sebagai ahli kumpulan.

Nilai bagi purata skor, sangat setuju dan setuju untuk PEO 4 adalah sebanyak 78 peratus. Responden bersetuju bahawa graduan politeknik berupaya menunjukkan kemahiran keusahawanan dan memahami konsep pembelajaran sepanjang hayat. Dapatan daripada kajian menunjukkan jumlah skor tertinggi sangat setuju dan setuju adalah bagi pernyataan politeknik telah berjaya menerapkan semangat pembelajaran sepanjang hayat dan pernyataan penilaian terhadap kejayaan politeknik menyampaikan ilmu berkaitan bidang iaitu masing-masing sebanyak 90.9%. Skor yang paling rendah adalah sejumlah 61.9 peratus bagi pernyataan graduan sedang atau bercadang untuk menyambung pengajian ke peringkat lebih tinggi. Kesimpulannya PEO 4 berjaya mencapai

sasaran iaitu mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mematuhi konsep pembelajaran sepanjang hayat dengan nilai purata skor sebanyak 78 peratus.

Responden turut diminta memberikan maklum balas berkaitan penambahbaikan yang boleh dilakukan terhadap kurikulum DBK Versi 2014. Cadangan penambahbaikan adalah seperti berikut:

- i. Memberi pendedahan awal berkaitan kerja kayu iaitu di peringkat sekolah menengah.
- ii. Menambah kemahiran pembuatan perabot.
- iii. Menambah peralatan yang lebih canggih, terkini dan pelbagai guna di bengkel-bengkel.
- iv. Memperbanyakkan lawatan industri.
- v. Memperbanyakkan program berkaitan kerjaya.

## 9.0 RUMUSAN

Responden bagi kajian ini terdiri daripada alumni program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) yang telah menamatkan pengajian mereka pada tahun 2017 dan 2018. Sebanyak 17 orang responden merupakan graduan tahun 2017 manakala 38 orang responden pula merupakan graduan tahun 2018. Majoriti responden berumur di antara 21-25 tahun dan hampir keseluruhan responden merupakan mereka yang masuk ke politeknik dengan kelulusan Sijil Pelajaran Malaysia.

Kebanyakan responden bekerja dengan sektor swasta, diikuti mereka yang bekerja sendiri, bekerja dengan kerajaan negeri dan syarikat berasaskan kerajaan (GLC). Majoriti responden berstatus jawatan tetap dan mempunyai pendapatan sekitar RM1001 hingga RM2000 dengan pengalaman kerja kurang dari 3 tahun.

Walaupun bagaimanapun, bidang pekerjaan para graduan ini agak meluas iaitu kebanyakannya bekerja dalam bidang pengurusan, keusahawanan, rekabentuk produk dan pembuatan serta Sains Perkayuan dan Kejuruteraan Perkayuan.

Hasil dapatan kajian mendapati bahawa keseluruhan Objektif Program Pengajian (PEO) bagi program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) berjaya dicapai di mana kesemua PEO iaitu PEO1, PEO2, PEO3 dan PEO4 melebihi 60 peratus. Purata PEO adalah seperti berikut iaitu:

- PEO1 adalah 68 peratus
- PEO2 adalah 81 peratus
- PEO3 adalah 83 peratus
- PEO4 adalah 78 peratus

Akhirnya, responden turut memberi maklum balas berkaitan cadangan penambahbaikan secara langsung atau tidak langsung terhadap kurikulum iaitu memberi pendedahan awal berkaitan kerja kayu iaitu di peringkat sekolah menengah, menambah kemahiran pembuatan perabot, menambah peralatan yang lebih canggih, terkini dan pelbagai guna di bengkel-bengkel, memperbanyakkan lawatan industri dan memperbanyakkan program berkaitan kerjaya dalam bidang DBK.

## RUJUKAN

- Adams, B. A., and Spencer, P. G. (2001). "Title of chapter," in: *Textbook of Miscellaneous Information*, B. S. Peesley (ed.), McGraw Hill, New York, NY. DOI: 10.1093/ocmed/kqs192
- Arunkumar, T. (2002). *Final Technical Government Report of the GMXT Project, Environmental Protection Agency*. Retrieved from <http://www.epa.gov/gmxt.htm>
- ASTM D570-98 (2010). "Standard test method for water absorption of plastics," ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Bell, E. R., Peck, E. C., and Krueger, N. T. (1954). *Modulus of Elasticity of Wood Determined by Dynamic Methods (Report No. 1977)*, U. S. Department of Agriculture, Forest Products Laboratory, Madison, WI.
- Chu, X. C., and Knoll, M. (2003). "Utilization of wood-derived biomass as a liquid fuel source: Part 2," *J. Biotechnol. Bioenergy* 12(2), 153-162. DOI: 10.1016/0144-4565(90)90070-Z
- Cook, J. R. (2013). *Amine Functionalization of Bacterial Cellulose for Targeted Delivery Applications*, Master's Thesis, University of Western Ontario, London, ON, Canada.
- Ghafar, M. N. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Universiti Teknologi Malaysia. Johor.
- Sudjarwadi, A. Y. (n.d.) *Konsep Dan Pembentukan Kurikulum*. Retrieved from <https://slideplayer.info/slide/14503110/>
- Othman, A. S. (2013). Retrieved from <https://www.mypolycc.edu.my/index.php/muat-turun/garis-panduan->

c/bahagian-kurikulum/

- Othman, W. N. T., Nordin, N., & Jusoh, M. Z. (2018). Penilaian Pelaksanaan Kurikulum Kursus Komunikasi Dan Penyiaran Islam Di Politeknik: Kajian Di Politeknik Melaka. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/344386312\\_](https://www.researchgate.net/publication/344386312_)
- Yaakob, A. (2020). *Kajian Tahap Objektif Program Pengajian SFP KK Arau*. Retrieved from <https://anyflip.com/xgwwa/krat/basic>

## MULTIFUNCTION OF e-SPACE COFFEE TABLE

Saliza Abdullah Rahman<sup>1\*</sup>, Emilia Enggoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Civil Engineering Department, Politeknik Kota Kinabalu (PKK), 88460 Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding Author: saliza@polikk.edu.my

### Abstract

The design and size of the living space impact the furniture selection, which can provide flexibility to the consumer. The objectives of this research were to create an e-Space Coffee Table and to investigate the potential of an e-Space Coffee Table. The dimensional size of the e-Space Coffee Table has 1000mm dimensions and is extendable to 1530mm. The e-Space Coffee Table is equipped with Internet of Things (IoT) functionality due to the electronic locking system facility and was controllable by the coffee table owner with property security measures. It also includes a wall charger and a USB port for everyday use. The selection of laminate board is the primary material for e-Space Coffee Table manufacturing because it optimizes the use of small wood waste while providing an aesthetic value of wooden furniture. A study of 21 people indicated that 79.6% agreed with the e-Space Coffee Table developed. This study is probably to help both consumers and the furniture industry.

*Keywords: Coffee Table, Internet of Things (IoT), Living Space.*

### INTRODUCTION

The country is facing challenges with population expansion, which is increasing the demand for versatile furniture, particularly for people living in limited residential areas (Fatimah Abidin, et. al. 2022). The global population is 7.8 billion people. Malaysia's overall population is expected to be 32.7 million in 2022, up from 32.6 million in 2021, with a 0.2 percent annual population growth rate (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022).

Middle-class humans must endure living in apartments and flats simply because of a preferred contemporary lifestyle, a financial scale, and a shortage of living space. Today, certain residences have floor areas of 20-30 square meters (Kilman, 2016). While the total area of apartments has been lowered, furniture still requires the same amount of room as before. The biggest issue for residents of these apartments is a lack of space for all necessary furnishings (Kilman, C., 2016). Furniture can impact an awareness of space in a room.

Furniture is an essential component of both architectural and interior design. Understanding the underlying integration of furniture into the built environment is critical to understanding its design and development remembering that at particular moments in history, furniture was often intended in part to function (Joclyn M. O. 2021).

For centuries, each piece of furniture was designed to serve solely one purpose. Multifunction furniture, referred to as space-saving furniture, transformable furniture versatile furniture, is designed to serve multiple activities and functions simultaneously (Canepa, 2017). Coffee table sizes and styles vary greatly from those of other types of furniture and purposes, with coffee tables being used in the living room. Small coffee tables (750mm X 750 mm), large coffee tables (1000mm X 500 mm), and round coffee tables (750mm diameter) are the standard sizes, but keep in mind that the average size of a coffee table should not exceed two-thirds of the length of your sofa (firstinaarchitecture.co.uk, 2020).

The objectives of this study include coffee table production and finding consumer satisfaction with the coffee table manufactured.

### EXPERIMENTAL

#### *Selection of raw materials*

The raw material selected impacts the design components of the product, including whether it adheres to ergonomic and quality standards. Economical production materials are high availability because raw material supply is at an all-time low. Economic raw materials utilized include glulam, chipboard, medium-density board, plywood, and OSB board.

The e-Space Coffee Table is built from low-cost raw materials such as glulam boards from the species OT (Other Timber) which are sized 4 inches by 8 inches. Screws, drawer runners, shelf supports, and wheels are used

as product connection tools. Finishing products such as 600 grit sandpaper, sealer, and topcoat are used in the product finishing process. Furthermore, accessories that add value to the product comprise the installation of IOT things that link electronic components with furniture. These include the usage of USB ports for phone and computer chargers and the installation of an electronic locking system. The developed coffee table contains a concealed storage place that is solely accessible by the owner via an electronic locking system.

**Product manufacturing**

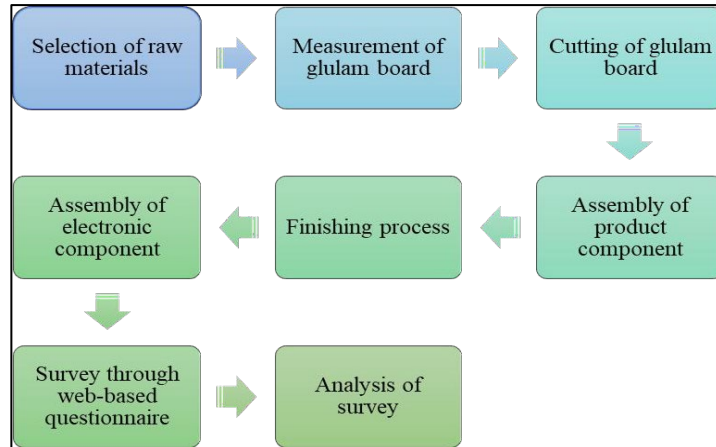


Figure 2.1: e-Space Coffee Table Manufacturing Process

Following Figure 2.1, the measurement procedure was conducted to ensure that raw materials were appropriately utilized. Based on the dimensions specified in the CAD sketch, the glulam board is marked with a pencil and measured using a tape measure and ruler. The raw material was cut using the machines provided at the Wood Machining Workshop, Polytechnic Kota Kinabalu, Sabah, by sketch measurement. Several of the machinery used in the product manufacturing process includes a table saw, radial arm saw, and portable circular saw comprising portable sanding, router, hand drill, and jigsaw are instances of hand tools utilized.

The following phase is the assembly of furniture components, which is accomplished by forming the assembly of products such as the assembly of table frames, the assembly of drawer components, the assembly of folding tables on the side, and the assembly of adjustable tools such as wheels. The softening procedure is carried out to enable the completion of the product. At last, but not the least, electronic equipment is installed.

**FINDINGS AND DISCUSSION**

**Prototype Design**

The e-Space Coffee Table has a dimensional size of 1000mm and can be extended to 1530mm simply by using the flip component. e-Space Coffee Table is equipped with Internet of Things (IoT) functionality due to the electronic locking system facility and it has a socket charger and a USB port for everyday use. To keep valuables safe, space variations and the use of electronic locking systems are utilized. Following that, an additional adjustable table would potentially save space.

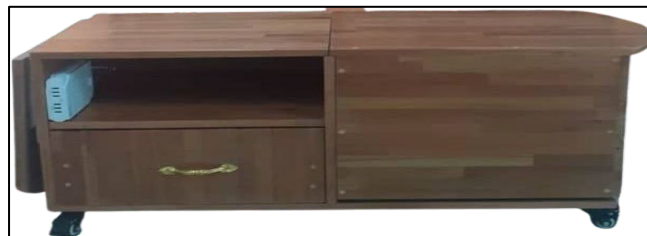
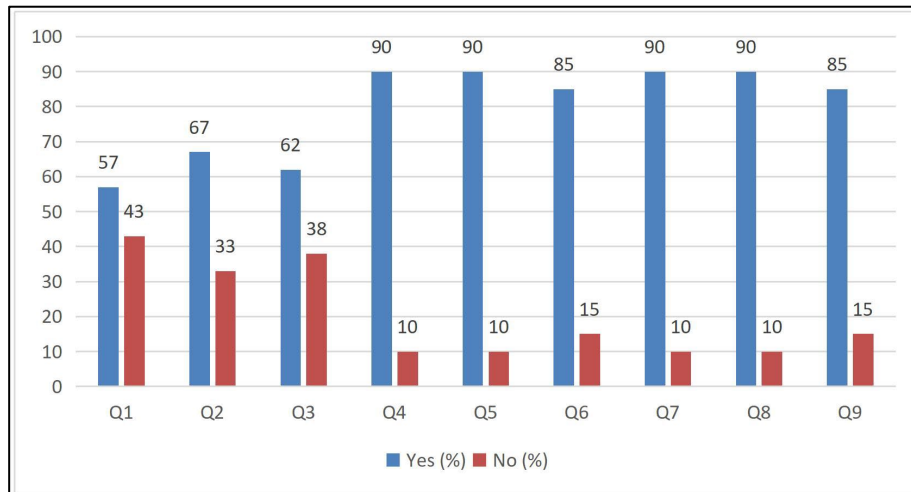


Figure 3.1: e-Space Coffee Table Prototype

**Survey Analysis**

Participants' observation and evaluation of the product by web-based questionnaire in Google form was assessed to measure the potential of product testing. A survey on the possibilities of e-space coffee table furniture was carried out by 21 respondents, including employees and students from the Diploma in Wood-Based Technology, Polytechnic Kota Kinabalu, Sabah.

Overall, the questionnaire includes two questions about customer demographics (Part A) and nine questions about product features (Part B). On average, respondents who agreed on part A recorded a value of 73.5% while part B was as much as 79.6%. In Part B, the highest value is on questions 4 (Do you agree that the height of the table is appropriate and provides comfort to the user?), 5 (Do you agree that the size of the table is appropriate and gives comfort to the user?), 7 (Do you agree that the color of the table is suitable and gives comfort to the user?) and 8 (Do you agree that the desk storage space is appropriate and provides comfort to the user?), each of which recorded a value of 90%. While the lowest value is on question 1 (Do you own a coffee table?) which is only worth 57%.



Q1	Do you own a coffee table?
Q2	Do you need a coffee table?
Q3	Is a coffee table important in your life?
Q4	Do you agree that the height of the table is appropriate and provides comfort to the user?
Q5	Do you agree that the size of the table is appropriate and gives comfort to the user?
Q6	Do you agree that the size of the adjustable table is suitable and provides comfort to the user?
Q7	Do you agree that the color of the table is suitable and gives comfort to the user?
Q8	Do you agree that the desk storage space is appropriate and provides comfort to the user?
Q9	Do you agree that mobile tables using wheels are suitable and provide comfort to the user?

Figure 3.2: Graph bar of questionnaire in Part B (Product features).

**Note:**

Q: Question

**CONCLUSIONS**

Overall, the furniture featuring the Internet of Things (IoT) is produced based on the objectives of the study. This product can also save space and is suitable for modern and minimalist homes. The suggestion for improvement in the future is to do the finishing more carefully according to more accurate measurements.

**ACKNOWLEDGMENTS**

Many thanks to the research assistants, Mohamad Yazid Bin Bakri and Zulfadli Bin Tambrin for their efforts and high commitment in helping to complete this study.

**REFERENCES**

Canepa, S. 2017. Living in a Flexible Space. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 245(5): 052006. DOI: 10.1088/1757-899X/245/5/052006.

Fatihah Abidin, et. al. 2022. Multifunction Coffee Table Inspired by Hexagonal Retrieved from: HoneycombChumiranhttps://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rmtb/article/view/9606/2961

- First in Architecture. 2020. Metric Data 08 - Standard Furniture Sizes. Retrieved from <http://www.firstinaarchitecture.co.uk>. 2020.
- Joclyn M. Oats, 2021. An Illustrated Guide to Furniture History - Page 11-84. Retrived from: [https://www.google.com.my/books/edition/An\\_Illustrated\\_Guide\\_to\\_Furniture\\_Histor/0\\_kvEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=furniture+2020+pdf&pg=SA11-PA84&printsec=frontcover](https://www.google.com.my/books/edition/An_Illustrated_Guide_to_Furniture_Histor/0_kvEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=furniture+2020+pdf&pg=SA11-PA84&printsec=frontcover)
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2022. Retrived from: [https://www.dosm.gov.my/uploads/content-downloads/file\\_20221105131353.pdf](https://www.dosm.gov.my/uploads/content-downloads/file_20221105131353.pdf).
- Kilman, C. 2016. Small House, Big Impact: The Effect of Tiny Houses on Community and Environment. *Journal of Humanistic Studies*, 2, pp. 1-1

## ALAT UJIAN LENTURAN MUDAH ALIH

Khairunnisa Islami Ambotola<sup>1\*</sup>, Dalmon Peter Mangajji<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: khairunnisa@polikk.edu.my

### Abstrak

Ujian lenturan bahan membolehkan penentuan fleksibiliti, kekuatan lenturan, kekuatan patah dan rintangan patah bahan. Ciri-ciri ini menunjukkan kelakuan bahan di bawah tekanan. Bahan yang gagal di bawah tekanan boleh menyebabkan akibat yang tidak diingini pada masa hadapan. Walau bagaimanapun, ujian ini tidak dapat dijalankan di Bengkel Konkrit, Politeknik Kota Kinabalu kerana mesin sedia ada telah rosak. Sebagai inisiatif, kajian ini dibuat sebagai satu alternatif kepada kepelbagaian ujian yang boleh dijalankan. Kajian ini tertumpu kepada proses rekabentuk dan penghasilan 'head' bagi menjalankan ujian lenturan. Data yang diperolehi akan dibandingkan dengan nilai piawaian melalui ujian mampatan. Bagi menghasilkan produk ini, penggunaan besi dengan kaedah kimpalan digunakan sebelum disatukan (mudah alih) dengan mesin mampatan. Nilai beban akan diperolehi melalui skrin paparan mesin. Hasil kajian mendapati bahawa purata bacaan nilai lenturan adalah 15% daripada bacaan ujian mampatan. 'Head' yang dihasilkan dapat memenuhi piawaian bacaan iaitu diantara 10-20% daripada bacaan ujian mampatan. Sebagai penambahbaikan, 'head' bagi ujian ini boleh ditingkatkan kepada 'two-point load' bagi memberikan pengguna pilihan dalam menjalankan ujikaji. Kesimpulannya, produk yang terhasil boleh digunakan di dalam bengkel sebagai satu alternatif bagi menggantikan mesin yang telah rosak bagi memperolehi bacaan bagi ujian lenturan konkrit.

*Kata Kunci: Alternatif, Ujian lenturan*

### 1. Pengenalan

Penentuan sifat lenturan konkrit merupakan aspek penting dalam reka bentuk dan pembangunan struktur. Ujian lenturan membolehkan penilaian kekuatan lenturan, kekuatan patah, dan ketahanan terhadap retakan pada bahan konkrit. Kejayaan dan kebolehpercayaan struktur yang menggunakan konkrit sangat bergantung pada pemahaman yang baik tentang kelakuan lenturan konkrit di bawah beban. Namun, kaedah konvensional ujian lenturan konkrit kerap kali memerlukan penggunaan peralatan yang mahal, rumit, dan terhad kepada makmal tertentu. Tambahan pula, pengujian tersebut juga mengambil masa yang lama untuk menyediakan dan melaksanakannya.

Dalam konteks ini, kajian ini bertujuan untuk membangunkan kaedah alternatif yang efisien dan praktikal untuk ujian lenturan konkrit di Bengkel Konkrit, Jabatan Kejuruteraan Awam. Fokus utama kajian ini adalah untuk merekabentuk dan menjalankan ujikaji lenturan terhadap sampel yang dibuat agar ia memberikan hasil yang boleh dipercayai dengan menggunakan peralatan yang mudah dan boleh diakses.

Dengan menggunakan pendekatan eksperimental, kajian ini akan menilai sifat lenturan konkrit menggunakan kaedah ujian yang inovatif hanya dengan alat ujian yang direkabentuk. Data yang diperolehi dari ujian akan dianalisis dan dibandingkan dengan nilai rujukan untuk mengesahkan keberkesanan kaedah yang dicadangkan.

Melalui penyelidikan ini, diharapkan dapat diperolehi kaedah ujian lenturan konkrit yang lebih efisien, ekonomi, dan boleh dilakukan dengan mudah di bengkel. Hasil daripada kajian ini dijangka dapat memberikan sumbangan penting bagi pelajar agar mereka mempunyai alternatif dalam menjalankan ujian di bengkel Jabatan Kejuruteraan Awam.

#### 1.1 Penyataan masalah

Mengambil kira latar belakang kajian mengenai kepentingan ujian lentur di dalam pembinaan, ujian ini adalah perlu diketahui oleh pelajar bagi meningkatkan kefahaman mereka. Walau bagaimanapun, ujian ini tidak dapat dilaksanakan di Bengkel Konkrit, Politeknik Kota Kinabalu. Hal ini kerana mesin ujian lenturan sedia ada telah lama rosak dan sedang dalam proses pelupusan.

Oleh yang demikian, kajian ini dilaksanakan bagi mengubahsuai mesin mampatan sedia ada dengan merekabentuk 'head' bagi membolehkan ia berfungsi untuk menjalankan ujian lenturan. Inisiatif ini dibuat bagi membolehkan pelajar terutamanya pelajar projek akhir agar mempunyai pilihan dalam menjalankan ujikaji terhadap kajian mereka di masa hadapan.



### 1.2 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah berfokuskan kepada mesin gabungan mudah alih. Hal ini memudahkan pelajar menggunakan mesin yang hanya ada berada di Politeknik Kota Kinabalu iaitu mesin mampatan.

- i. Merekabentuk bahagian 'head' bagi mesin lenturan yang mudah alih
- ii. Menghasilkan bahagian 'head' bagi mesin lenturan yang mudah alih
- iii. Membuat perbandingan bacaan kekuatan lenturan berdasarkan nilai bacaan bagi ujian kiub yang diperolehi

### 1.3 Skop Kajian

Dalam pelaksanaan projek ini beberapa perkara perlu dititik beratkan bagi memastikan ianya dapat dilaksanakan dengan terancang dan mencapai objektif penghasilan projek. Kajian ini tertumpu kepada beberapa skop yang telah digariskan iaitu:

- i. Bahagian 'head' ujian lenturan yang direkabentuk di satukan dengan mesin mampatan sedia ada di bengkel
- ii. Rekabentuk 'head' ujian lenturan terhad kepada ujian 'one-point' sahaja
- iii. Kajian dijalankan di Bengkel Konkrit, Politeknik Kota Kinabalu

### 1.4 Kepentingan kajian

Kajian yang dijalankan dan produk yang terhasil diharapkan dapat membantu pelajar dalam menjalankan ujian lenturan mengikut keperluan silibus atau projek. Produk yang terhasil adalah 'attachable' kepada mesin sedia ada, yang membolehkan mesin tersebut berfungsi '2-in-1' mengikut keperluan. Selain itu, individu luar atau yang memerlukan ujian lenturan boleh membuat ujikaji ini di Bengkel Konkrit, Politeknik Kota Kinabalu. Ini disebabkan oleh tiada makmal luar yang menawarkan ujikaji ini.

## 2. Kajian Literatur

Di dalam sektor pembinaan, konkrit memainkan peranan penting dan ia merupakan bahan yang utama dalam pembuatan konkrit blok. Konkrit adalah terdiri daripada campuran batu-batu baur kasar, batu-batu baur halus dan simen. Bahan-bahan tersebut digaulkan dengan air bagi menghasilkan konkrit. Konkrit merupakan salah satu bahan binaan tertua dan digunakan secara meluas dalam industri pembinaan kerana lebih kuat, bahan mentah mudah diperolehi dan kos penyelenggaraan yang lebih murah. Walau bagaimanapun, konkrit sebagai bahan binaan mempunyai kekurangan tertentu. Sifat fizikalnya yang rapuh menyebabkan ia tidak dapat memenuhi kekuatan yang diperlukan dalam semua keadaan.

Oleh itu, beberapa ujian perlu dilaksanakan bagi meningkatkan prestasi konkrit agar ia dapat digunakan dengan lebih berkesan. Ujian lenturan ditakrifkan sebagai tegasan maksimum pada gentian paling luar sama ada pada bahagian mampatan atau tegangan spesimen. Hasil ujian ini akan memastikan kekuatan konkrit dan penggunaan serta jangka hayat yang lebih lama dalam memastikan keselamatan pengguna. Rasuk adalah anggota struktur yang berfungsi untuk memindahkan beban, dan hendaklah direka bentuk untuk menanggung beban ricih dan momen.

Menurut Neville A.M. (2010), kajian menunjukkan bahawa ujian lenturan konkrit merupakan ujian yang penting untuk menguji kekuatan dan kelakuan lenturan bahan konkrit di bawah beban. Selain itu, terdapat beberapa peralatan ujian lentur mudah alih yang telah dibangunkan dan digunakan dalam penyelidikan terdahulu. Objektif pembangunan peralatan ini adalah untuk membolehkan pengujian lentur konkrit secara praktikal di lapangan atau di lokasi projek (Smith A., 2019).

Ujian mampatan dan ujian lenturan adalah dua jenis ujian yang berhubungan erat dalam penilaian sifat mekanikal konkrit. Kedua-duanya memberikan maklumat penting mengenai kekuatan dan daya tahan konkrit dalam situasi-situasi yang berbeza. Berikut adalah beberapa kaitan di antara ujian mampatan dan ujian lenturan bagi konkrit:

- a. Kekuatan Material: Ujian mampatan mengukur kekuatan konkrit dalam menahan tekanan. Ia memberikan maklumat tentang kekuatan terhadap beban menekan dan menguji keupayaan konkrit untuk menahan tekanan dan tegasan. Sementara itu, ujian lenturan mengukur ketahanan konkrit terhadap beban lentur, iaitu beban yang menyebabkan pembengkokan atau lenturan pada struktur konkrit. Kedua ujian ini memberikan wawasan tentang kekuatan material konkrit dalam keadaan yang berbeza.

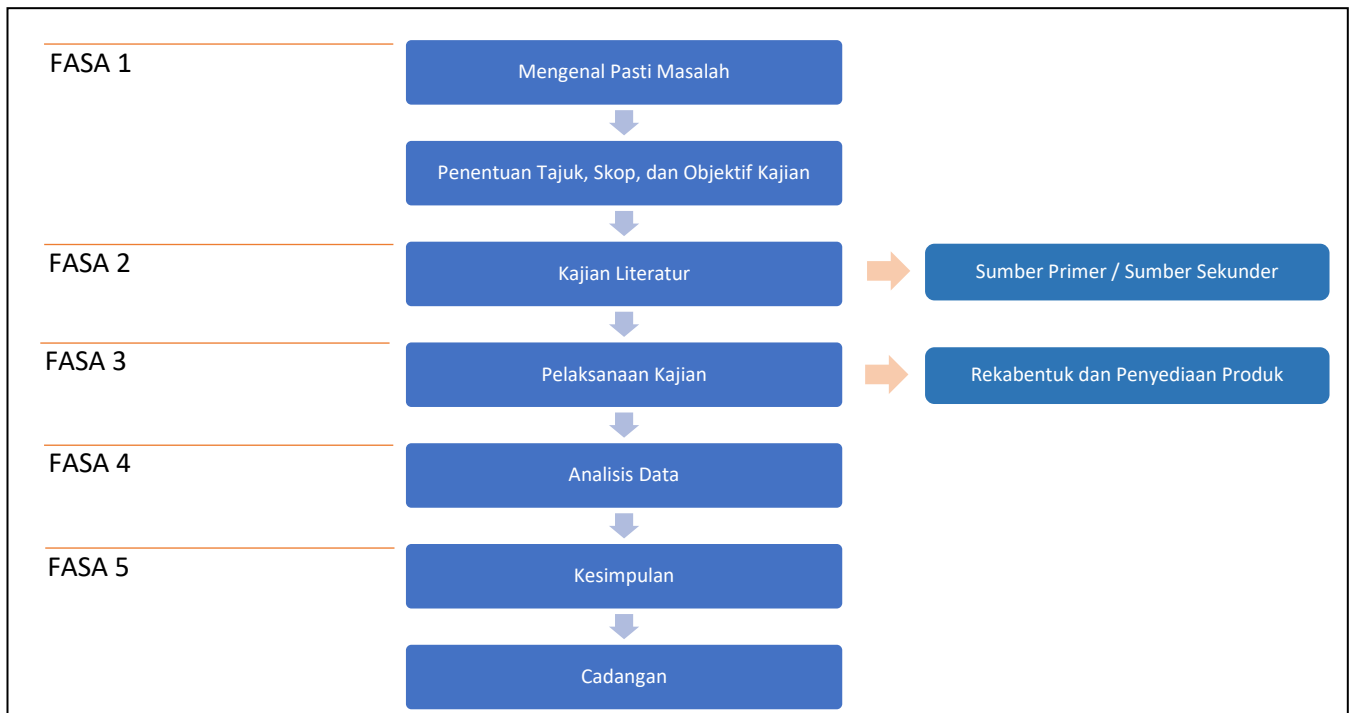
- b. Reka Bentuk Struktur: Kajian kombinasi kedua-dua ujian membantu dalam merancang reka bentuk struktur yang lebih efisien dan selamat. Dengan memahami kekuatan mampatan dan kekuatan lenturan konkrit, jurutera dapat menyesuaikan dimensi dan penggunaan tulangan yang sesuai untuk memenuhi keperluan kekuatan dan daya tahan struktur.
- c. Kebocoran dan Keketepatan: Penggunaan ujian mampatan dan ujian lenturan membantu mengesan kelemahan atau kebocoran dalam konkrit. Misalnya, jika struktur mengalami kegagalan mampatan, tetapi kekuatan lentur masih baik, ini mungkin menunjukkan bahawa terdapat kecacatan dalam amalan pembinaan. Memahami perbezaan dalam prestasi mampatan dan lenturan membantu meningkatkan ketepatan penilaian struktur.
- d. Penyelidikan dan Pembangunan: Ujian mampatan dan ujian lenturan adalah aspek penting dalam penyelidikan dan pembangunan konkrit. Hasil ujian ini membantu memahami sifat-sifat mekanikal konkrit dan membolehkan penyelidik untuk mengkaji dan meningkatkan formulasi campuran, bahan tambahan, dan teknologi yang digunakan dalam konkrit.

Secara keseluruhannya, ujian mampatan dan ujian lenturan adalah alat penting untuk menguji kekuatan dan ketahanan konkrit serta memastikan struktur binaan memenuhi standard keselamatan dan kebolehgunaan yang dikehendaki. Ujian ini membantu kita menilai sejauh mana konkrit dapat menahan tekanan dan pembengkokan, serta membantu dalam rekabentuk struktur yang selamat dan berkesan. Selain itu, ujian juga membantu mengesan masalah dan meningkatkan kualiti konkrit, sehingga memastikan struktur yang dibina adalah kukuh, selamat, dan tahan lama.

Oleh itu, berdasarkan pernyataan masalah yang diberikan, satu inovasi diberikan kepada mesin mampatan sedia ada untuk menggabungkan alat 'head' bagi membolehkan ujian lenturan dijalankan. Aspek inovasi bagi alat bantu mengajar yang perlu dititikberatkan adalah kebolehgunaan atau kebolehfungsian yang dapat mengatasi masalah atau kekurangan yang dihadapi. Komponen utama seperti fleksibiliti, keberkesanan, penjimatan masa dan kos, keselamatan pengguna, mesra pengguna, keselesaan serta kebolehpasaran perlulah diteliti (Normah J., 2016). Penggunaan alat bantu mengajar yang berkonsepkan inovasi akan memudahkan pembelajaran sendiri pelajar berdasarkan skop pembelajaran mereka. Alatan yang sesuai akan meningkatkan daya kreativiti dan mencorak pemikiran kritis pelajar serta membantu pelajar untuk terus fokus dalam kursus yang dipelajari. Diharapkan agar penghasilan inovasi dalam membantu proses ujian di bengkel ini dapat membantu pelajar dan pengguna dalam memperolehi data bagi kajian yang dijalankan.

### 3. Metodologi

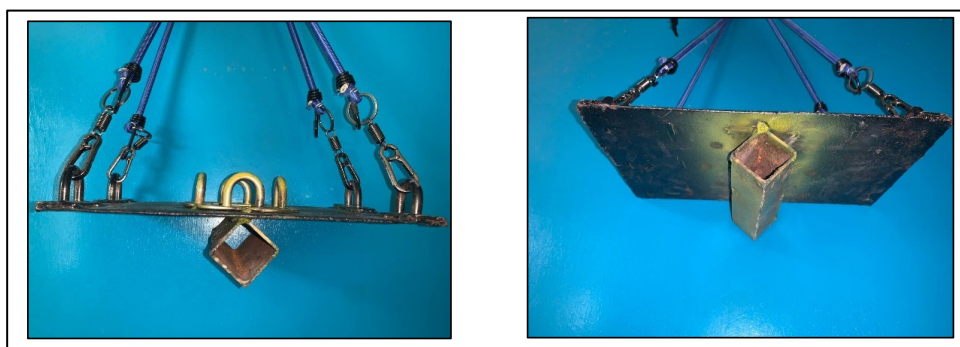
Reka bentuk adalah penting bagi sesuatu kerja atau proses pembuatan sebagai panduan untuk memastikan projek tercapai. Ia bertujuan dalam menerangkan proses kerja yang akan dilaksanakan. Projek ini dilaksanakan adalah bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi di bengkel kejuruteraan awam iaitu kerana mesin lenturan di bengkel tidak dapat digunakan dan yang dapat digunakan hanyalah mesin mampatan sahaja. Rajah 3.1 menunjukkan carta alir pelaksanaan kajian ini dibuat.



Rajah 3.1: Carta alir kajian

Kajian ini melibatkan 3 fasa utama dalam memastikan objektif kajian ini tercapai. Fasa 1 merupakan fasa bagi mengenal pasti masalah dan penentuan objektif, skop serta tajuk kajian. Fasa ini menentukan perjalanan awal dalam menentukan perjalanan kajian. Fasa 2 pula melibatkan penulisan kajian literatur. Melalui kajian literatur ini, pengkaji dapat mengenal pasti kajian-kajian terdahulu yang lebih kurang sama dengan kajian yang dijalankan. Malah ‘based on previous research’, ia dapat menentukan jarak yang boleh disumbangkan untuk kajian kita.

Memasuki Fasa 3, pelaksanaan kajian dilaksanakan bagi memastikan objektif kajian tercapai. Dalam fasa ini rekabentuk dan penyediaan produk kajian dibuat sebelum produk diuji dan analisis data dilaksanakan dalam Fasa 4. Sebanyak 6 sampel kiub dan 6 sampel rasuk dihasilkan dengan menggunakan nisbah bancuhan 1:1:2 gred konkrit 30. Ia bermula dengan proses penyediaan acuan, penyediaan bancuhan, proses pencampuran, proses pengerasan dan proses pengawetan. Setelah itu, rekabentuk dan penghasilan ‘head’ dibuat menggunakan besi keluli dan kaedah kimpalan (Rajah 3.2). Ujian mampatan dan ujian lenturan dilaksanakan bagi mendapatkan data yang menyokong kajian ini – Fasa 4. Setelah selesai, kesimpulan dan cadangan bagi kajian ini dilaksanakan di dalam Fasa 5.



Rajah 3.2: ‘Head’ ujian lenturan mudah alih

#### 4. Data Analysis

Data-data yang dikumpulkan hasil dari ujikaji-ujikaji yang dikenakan ke atas kiub konkrit dilaporkan dalam bentuk jadual yang sesuai. Data ini termasuklah data bagi ujian kiub dan ujian lenturan bagi 6 sampel yang telah dibuat menggunakan nisbah ditetapkan. Seterusnya, perbandingan antara data bagi ujian kiub dan ujian lenturan dibuat bagi membuktikan bahawa bacaan yang dieprolehi menggunakan ‘head’ tersebut adalah memenuhi

piawaian yang ditetapkan, iaitu 10-20% daripada jumlah kekuatan ujian mampatan.

**4.1 Ujian mampatan**

Ujian mampatan dijalankan bagi menentukan kekuatan dan kelakuan material di bawah beban. Ketegangan maksimum yang dapat dipertahankan bahan untuk tempoh masa (tetap atau progresif) di bawah beban ditentukan. Jadual 4.1 menunjukkan data bagi kekuatan mampatan (N/mm<sup>2</sup>) yang diperolehi bagi 6 sampel kiub.

Jadual 4.1: Keputusan ujian mampatan

Cube	Size (mm)	Failure Load (kN)	Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )
P1	150 x 150 x 150	540.00	24.0
P2	150 x 150 x 150	572.00	25.4
P3	150 x 150 x 150	571.00	25.4
P4	150 x 150 x 150	581.30	25.8
P5	150 x 150 x 150	580.38	25.7
P6	150 x 150 x 150	603.66	26.8

**4.2 Ujian lenturan**

Menggunakan ‘head’ yang telah dicipta, ujian lenturan dijalankan bagi mendapatkan data bagi 6 sampel rasuk konkrit yang telah dibuat. Data yang diperolehi telah direkodkan di dalam Jadual 4.2. Selepas itu, perbandingan bacaan dibuat dengan merujuk kepada piawaian peratus kekuatan melalui ujian mampatan yang telah dijalankan sebelum ini.

Jadual 4.2: Keputusan ujian lenturan

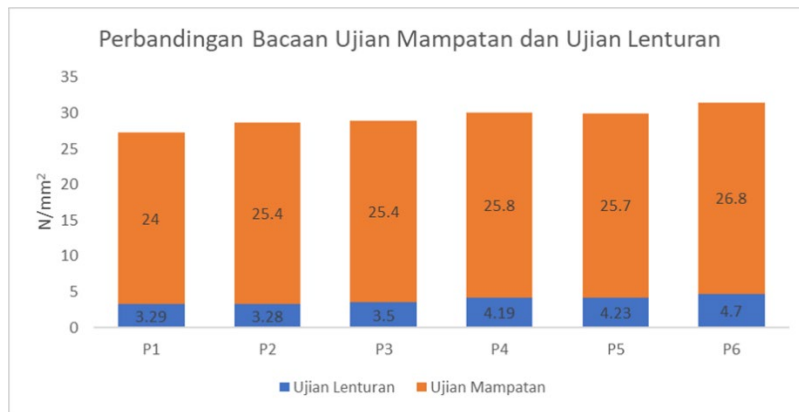
Beam	Weight (kg)	Length (mm)	Distance (mm)	Load (N)	Flexural Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )
P1	11.6	500	232	6.58	3.29	24.0
P2	11.65	500	282	6.56	3.28	25.4
P3	11.78	500	220	7.00	3.50	25.4
P4	11.75	500	240	8.39	4.19	25.8
P5	11.85	500	215	8.47	4.23	25.7
P6	11.65	500	232	9.40	4.70	26.8

Pengiraan kekuatan ujian lenturan diperolehi melalui formula seperti berikut: -

$$fb = \frac{P \times L}{bd^2}$$

- dimana, fb = Kekuatan lenturan
- P = Beban gagal
- L = Panjang rasuk
- b = Lebar rasuk
- d = Kedalaman rasuk

4.3 Analisis kajian



Rajah 4.1 : Perbandingan bacaan ujian mampatan dan ujian lenturan

Melalui Rajah 4.1, dapat disimpulkan bahawa nilai bacaan bagi ujian lenturan adalah memenuhi piawaian yang ditetapkan, iaitu 10-20% daripada nilai kekuatan mampatan. Purata peratusan yang diperolehi adalah 15% daripada bacaan ujian mampatan bagi sampel konkrit terbabit (Jadual 4.3). Berdasarkan dapatan ini, dapat disimpulkan bahawa ‘head’ yang dihasilkan boleh berfungsi dalam mendapatkan bacaan bagi ujian lenturan. Ini sekaligus menyelesaikan masalah awal mengapa kajian ini dilaksanakan. Seterusnya memenuhi objektif sebenar kajian.

Jadual 4.3: Perbandingan bacaan peratusan di antara ujian mampatan dan ujian lenturan

Sampel	P1	P2	P3	P4	P5	P6
% Perbandingan	13.7	12.9	13.8	16.2	16.4	17.5
Purata %	15 %					

5. Kesimpulan

Hasil kajian ini, terhasil ‘head’ yang direkabentuk bagi memenuhi keperluan ujian lenturan yang akan dijalankan di Bengkel Konkrit, Politeknik Kota Kinabalu menggunakan mesin mampatan sedia ada. Selepas ini, pelajar atau individu boleh menjalankan ujian lenturan dengan menggunakan ‘head’ mudah alih dan mendapatkan bacaan beban kegagalan bagi sampel rasuk.

Penambahbaikan produk boleh menghasilkan sesuatu yang lebih produktif dan lebih efisien dalam penggunaan mesin akan datang. Walaubagaimanapun, produk yang telah terhasil ini akan membantu pelajar dalam menjalankan ujian lenturan bagi rasuk konkrit. Hal ini dapat dibuktikan dengan fungsi penggunaan yang maksima dan nilai bacaan yang diperolehi telah memenuhi piawaian melalui perbandingan bacaan ujian kiub. Diharapkan agar produk ini dapat memberi manfaat sepenuhnya terhadap pengguna khususnya pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu.

Penghargaan

Pengkaji ingin merakamkan jutaan penghargaan kepada individu yang terlibat secara langsung atau tidak dalam penghasilan kajian ini, atas komitmen dan bantuan mereka.

Rujukan

Ahamad, L., & Buntat, Y. (2008). Inovasi Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Kalangan Guru-Guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Dari Perspektif Guru (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi Malaysia).

ASTM International. (2019). ASTM C78/C78M-19: Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading). ASTM International.

BS EN 12390-3:2019. Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens. British Standards Institution

BS EN 12390-5:2019. Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens. British Standards Institution.

- Jantan, N. (2016). Penerapan Budaya Kreatif dan Inovatif Di Kalangan Pelajar Politeknik Merlimau Melalui Perkaya Inovasi. Melaka: Politeknik Merlimau.
- Johor, P. D. K. K. L., & Rahim, H. B. A. (2018). Aplikasi Inovasi Ez Interactive Learning Of National Income (Ezni) Sebagai Alat Bantu Mengajar Bagi Modul Prinsip Ekonomi.
- Lee, C., Wang, D. (2017). "Experimental Investigation on Flexural Strength of High-Strength Concrete Beams." *Construction and Building Materials*, 82, 45-57.
- Mindess, S., Young, J. F., & Darwin, D. (2003). *Concrete*. Prentice Hall.
- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Concrete Technology*. Pearson Education Limited.
- Rahman, A., Tan, B. (2018). "Comparison of Compression and Flexural Behavior of Reinforced Concrete Beams." *Journal of Structural Engineering and Materials*, 35(3), 123-136.
- Smith, A., Johnson, B. (2019). "A Comparative Study on Flexural Behavior of Concrete Beams Reinforced with Different Fiber Types." *Journal of Structural Engineering*, 45(2), 123-136.

# LOW SPEED IMPACT ATTITUDE OF METAL TUBE STRUCTURE

Perowansa Paruka<sup>1\*</sup> and Sylvester Gindan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kota Kinabalu, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, 88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

\*Corresponding author: perowansa@polikk.edu.my

## Abstract

This paper endeavors to investigate the crash impact responses of lightweight metallic structures, a crucial consideration, particularly for vehicle frames, in order to mitigate severity in the event of a collision. Experimental work was conducted on both cylindrical and columnar steel tube specimens to analyze the impact force and crushing mechanism. The crash impact tests revealed distinct deformation patterns for each specimen, with differing folding modes exhibiting varying levels of energy dissipation. Consequently, it was observed that the cylindrical shape demonstrated higher crash impact force and enhanced energy dissipation compared to the columnar shape. Due to its stability, the cylindrical shape can serve as a valuable guide in designing automotive body structures that meet operational requirements.

*Keywords:* - Low speed impact, cylindrical and columnar steel tubes, folding mode

## 1. Introduction

The assessment of the impact behavior of lightweight hollow structures remains a subject of active consideration across various sectors, particularly within the automotive industry.

Analyzing the energy absorption during crash events has emerged as a persistent challenge, garnering significant attention from researchers, designers, and engineers involved in the development of vehicular architectures, including cars, aircraft, and similar structures (S.B. Kim, H. Huh, G.H. Lee, J.S. Yoo, & M.Y. Lee, 2008) (P. Paruka & W.A. Siswanto, 2013) (E.M. Khata, K. Anthony, & O.C. Fundi, 2019).

In this context, mechanical properties, geometry, and deformation modes play a pivotal role in determining the effectiveness and quality of an energy-absorbing system (G. Sun, et al., 2011).

## 2. Literature Review

Lightweight hollow structures are frequently employed as crash impact energy absorbers due to their potential to yield a desirable stable force–deformation curve response under axial crushing conditions (G. Lu, Z. Fan, & K. Liu, 2013). These absorbers can be extensively evaluated through various methods, including static tests, quasi-static tests, and dynamic tests (H. Zarei, M. Kroger, & K. Popp, 2006) (P. Paruka, W.A. Siswanto, M.A. Maleque, & M.K.M. Shah, 2015) (A.G. Hanssen, M. Langseth, & O.S. Hopperstad, 2011).

The progressive crushing and collapse of metallic structures have been analyzed to address numerous challenges in the development of safe crush zones for engine rooms, aiming to enhance the crash impact energy absorption capacity of vehicle structures (D. Karagiozova, G.N. Nurick, & K.Y.S. Chung, 2005). For instance, the side member in the engine room may exhibit significantly high crash impact energy and a relatively long stroke in a frontal crash scenario (J.M. Babbage & P.K. Mallick, 2005).

In the present study, experiments serve as the central analytical tool for examining the attitude of the metal tube structure under low-speed impact conditions.

## 3. Experimental Setup

In this study, the specimens were constructed using Q235 mild steel, a commercially available material obtained from the local market. These specimens were designed in two distinct forms: cylindrical and columnar tubes, as illustrated in Figure 1.

The cylindrical tube featured a circular cross-section with an outer diameter of 37 mm, while the columnar tube had a square cross-section measuring 40 mm on each side. The length and wall thickness of both types of specimens were kept consistent at 80 mm and 1.5 mm, respectively, to ensure that they did not influence the crushing process.

To apply impact loading to the tube specimens, an INSTRON™ 8801 universal machine equipped with a 100 kN load cell was utilized. The test setup was integrated with load-displacement data acquisition devices.

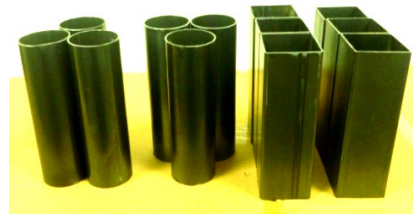


Figure 1: Test material specimens

The specimens were carefully positioned coaxially between two rigid supports, situated between the upper and lower platens, as depicted in Figure 2.

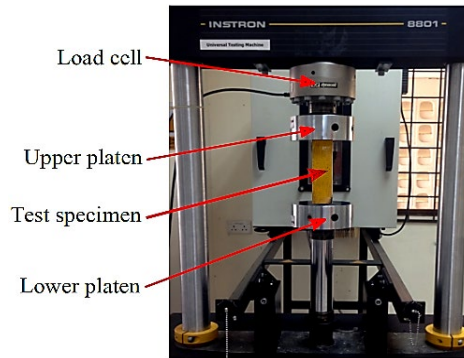


Figure 2: Coaxial impact test set-up

Proper seating was ensured to maintain accuracy during testing. The relative crushing process was controlled by applying a nominal displacement of 80 mm and compressing the specimens using the upper platen's crosshead on the testing machine. A constant crosshead speed of 2.75 mm/min was maintained for all test specimens. To ensure consistent and reliable results, three tests were conducted for each profile.

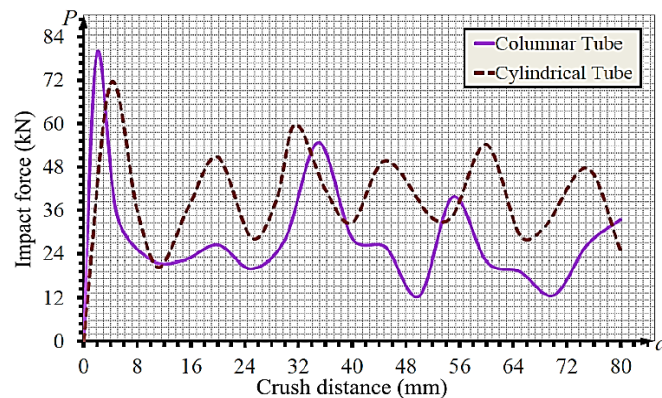


Figure 3: Typical impact force–crush distance diagram

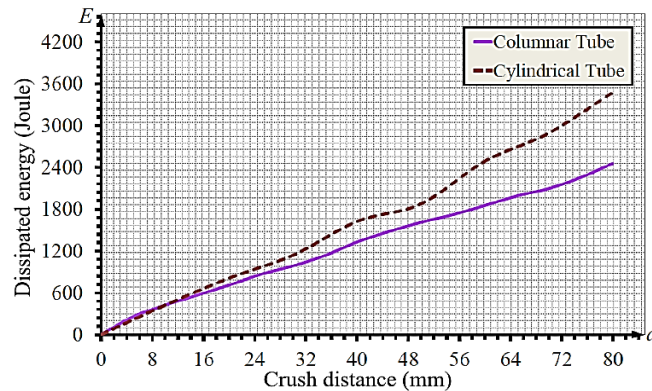


Figure 4: Typical dissipated energy–crush distance diagram





Figure 5: Crushing process mechanism

**4. Result and Discussion**

The conducted test establishes the mean impact crush force required for a specific folding mechanism. Figures 3 and 4 present the impact force versus crush distance and dissipated energy versus crush distance plots for both cylindrical and columnar steel tubes obtained from the impact test.

Three distinct regions can be identified. The first region pertains to the pre-crushing profiles of the specimen tubes, exhibiting the highest slope and an initial linear elastic portion, indicating inertial stiffening.

The second region shows a reduced degree of inertial stiffening, where the impact force continues to increase with subsequent crushes, even as the initial crush of the tube has already commenced.

The third region, characterized as unstable, demonstrates a rapid increase in deformation while the impact force concurrently decreases until the tube is completely crushed.

Considerable differences were found in the behavior of cylindrical and columnar tubes. The stages of crushing are illustrated clearly in Figure 5.



Figure 6: Folding mode formation

As depicted in Figure 5(a), the cylindrical tube initially exhibits an outward and inward buckling at the top end, generating a concertina-like attitude. A concertina is a musical instrument comprising two end pieces with rigid paper or cloth that folds between them. It features expanding and contracting bellows, typically with buttons or keys at both ends.

On the other hand, the columnar tube buckles through the creation of a series of contiguous folds, displaying a more compact attitude as shown in Figure 5(b). The top wall of the specimen starts with an axisymmetric ring and further deforms through elastic folding, resulting in shorter ductility. There is concern that this mode of deformation may lead to an Euler-type global instability, representing a relatively inefficient energy-dissipating

mechanism (A.G. Hanssen, M. Langseth, & O.S. Hopperstad, 2011).

In each deformation cycle representing a complete fold, as illustrated in Figure 6, the energy dissipation comprises two components: one associated with inward folding, governed by a change in critical angle, and the other linked to outward folding, regulated by a variation in interchangeable angle. This distinction is evident in the images of cylindrical specimens presented in Figure 6(a), where symmetric folds with a concertina or ring pattern form at consistent locations. Conversely, in the case of columnar specimens depicted in Figure 6(b), asymmetric folds with a compact or contiguous pattern occur on opposing planes. It can be affirmed that no instances of cracking, splitting, or wrinkling are initiated.

## 5. Conclusion

The findings indicate that while cylindrical tubes demonstrate higher energy dissipation, there is a greater propensity for Euler buckling to occur after a few folds when compared to columnar tubes. The cylindrical shape can enhance impact force efficiency and augment energy dissipation in contrast to the columnar shape. Nevertheless, it can also serve as a valuable guide in the design of automotive body structures to meet operational conditions owing to its excellent stability.

## Acknowledgment

The authors are grateful for a Research and Innovation Politechnic (RIP) Grant from Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) Kementerian Pendidikan Tinggi, which has fully supported this work.

Special thanks are also extended to Department of Mechanical Engineering in Politeknik Kota Kinabalu, for authorizing the testing machine facilities and providing the measurement.

## References

- A.G. Hanssen, M. Langseth, & O.S. Hopperstad. (2011). Static crushing of square aluminium extrusions with aluminium foam filler. *International Journal of Mechanical Science*, 41 (8) , 967–976.
- D. Karagiozova, G.N. Nurick, & K.Y.S. Chung. (2005). Energy absorption of aluminium alloy circular and square tubes under an explosive load. *Thin-Walled Structure*, 43 (6), 956–982.
- E.M. Khata, K. Anthony, & O.C. Fundi. (2019). Analysis of impact energy as a basis of collision severity in vehicle accidents. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 10 (10), 2229–5518.
- G. Lu, Z. Fan, & K. Liu. (2013). Quasi-static axial compression of thin-walled tubes with different cross-sectional shapes. *Engineering Structures*, 55, 80-89.
- G. Sun, G. Li, S. Zhou, H. Li, S. Hou, & Q. Li. (2011). Crashworthiness design of vehicle by using multiobjective robust optimization. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 44, 99-110.
- H. Zarei, M. Kroger, & K. Popp. (2006). Multiobjective crashworthiness optimization of circular aluminum tubes. *Thin-Walled Structure*, 44 (3), 301-308.
- J.M. Babbage, & P.K. Mallick. (2005). Static axial crush performance of unfilled and foam-filled aluminum-composite hybrid tubes. *Composite Structures*, 70, 177–184.
- P. Paruka, & W.A. Siswanto. (2013). Axial impact performance of aluminium thin cylindrical tube. *Applied Mechanics and Materials*, (315), 1-5.
- P. Paruka, W.A. Siswanto, M.A. Maleque, & M.K.M. Shah. (2015). Crashworthy capacity of a hybridized epoxy-glass fiber aluminum columnar tube using repeated axial resistive force. *Journal of Mechanical Science and Technology*, (29), 1941–1953.
- S.B. Kim, H. Huh, G.H. Lee, J.S. Yoo, & M.Y. Lee. (2008). Design of the cross-section shape of an aluminum crash box for crashworthiness enhancement of a car. *International Journal of Modern Physics B*, 22, 5578–5583.

# ANALISIS PENCAPAIAN CLO1 PEMBELAJARAN DAN PENGAJARAN DALAM TALIAN (PDPDT) DAN BERSEMUKA KURSUS ENGINEERING SCIENCE (DBS10012)

Ernie Suzana Mahsum<sup>1</sup>, \*, Nazlein Mohd Nawawi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

\*Corresponding author: erniesuzana@polikk.edu.my

## Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pembelajaran dalam talian, ianya sedikit sebanyak menjadikan sistem pendidikan Politeknik di Malaysia menjadi lebih dinamik, yang mana pembelajaran dan pengajaran secara bersemuka berubah kepada pembelajaran dan pengajaran secara atas talian (PdPDT). Namun, peralihan ke fasa endemik telah mengubah semula kepada pembelajaran secara bersemuka. Pekara ini menimbulkan persoalan, adakah terdapat perbezaan pencapaian CLO1 semasa pembelajaran dan pengajaran dalam talian (PdPDT) dan bersemuka. Oleh yang demikian, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk melihat sama ada pencapaian CLO1 mempunyai perbezaan yang signifikan atau tidak berdasarkan PdPDT dan bersemuka. Kajian ini memerlukan data daripada setiap pensyarah kursus yang diperolehi hasil janaan Analisa CORR yang boleh didapati daripada Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP) Politeknik Kota Kinabalu. Data yang diperolehi dianalisis dengan Ujian-t. Hasil analisis daripada kajian ini mendapati tidak terdapat perbezaan signifikan bagi pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka. Kajian ini penting untuk mengenal pasti penambahbaikan (CQI) yang perlu dilaksanakan untuk sesi yang akan datang. Ini bagi memastikan CLO1 akan mencapai sasaran yang telah ditetapkan.

*Kata kunci: - CLO1, Pembelajaran Dan Pengajaran Dalam Talian (PdPDT), Bersemuka, Engineering Science (DBS10012)*

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pembelajaran dalam talian, ianya sedikit sebanyak menjadikan sistem pendidikan Politeknik di Malaysia menjadi lebih dinamik, yang mana pembelajaran dan pengajaran secara bersemuka berubah kepada pembelajaran dan pengajaran dalam talian (PdPDT). PdPDT merupakan kaedah yang dianggap paling berkesan untuk memastikan kelangsungan Pendidikan di antara pensyarah dan pelajar semasa pandemik Covid-19 berlangsung. Pensyarah perlu memastikan pengajaran sampai kepada pelajar dan perlu menghabiskan silibus dalam tempoh masa satu semester. Pelajar pula perlu memastikan mereka sentiasa aktif mengikuti kelas agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar, tugas dapat disiapkan dalam tempoh masa yang ditetapkan dan menghadiri penilaian alternatif (Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, 2021) supaya dapat lulus kursus berkenaan. Namun, peralihan ke fasa endemik telah mengubah pembelajaran secara bersemuka berlaku. Ini mewujudkan satu senario yang mana pendidik dan pelajar mengalami peralihan daripada PdPDT kepada pembelajaran secara bersemuka (Sahabudin & Ali, 2010), (Vallée, Blacher, Cariou, & Sorbets, 2020).

*Engineering Science* (DBS10012) merupakan kursus yang ditawarkan kepada semua pelajar semester satu yang mengambil program kejuruteraan (Saipudin, Suhairom, & Saipudin, 2023). Kursus ini mengandungi enam topik iaitu; i. *Physical quantities and measurement*, ii. *Linear motion*, iii. *Force*, iv. *Work, energy and power*, v. *Solid and fluid* dan vi. *Temperature and heat*. Kursus ini merupakan kursus wajib dan pelajar perlu mencapai CLO yang ditetapkan. CLO atau *Course learning outcome* merupakan hasil pelajaran yang dapat diperolehi oleh pelajar setelah berjaya melengkapkan sesuatu kursus (Juen, Pang, & Vitales, 2011). Bagi kursus DBS10012 terdapat tiga CLO yang perlu dipenuhi iaitu CLO1, CLO2 dan CLO3. Berikut merupakan agihan CLO berkenaan:

Jadual 1: Agihan CLO

CLO	<i>Upon completion of this course, students should be able to:</i>	<i>Assessment</i>
CLO1	<i>Use basic physics concept to solve engineering physics problems</i>	<i>Test (Ujian) [20%] Final Exam (Peperiksaan Akhir) [40%]</i>
CLO2	<i>Apply knowledge of fundamental physics in activities to mastery physics concept</i>	<i>Labwork (Kerja Makmal) [15%]</i>

CLO3	<i>Perform appropriate activities related to physics concept</i>	<i>Mini Project (Projek Mini) [25%]</i>
------	--	---

Berdasarkan Jadual 1 terdapat 3 CLO yang perlu dicapai oleh pelajar. Walaubagaimanapun dalam kajian kali ini hanya memfokuskan CLO1 yang mana ianya hanya melibatkan *Test (Ujian)* [20 peratus] dan *Final Exam (Peperiksaan Akhir)* [40 peratus] sahaja. *Test* ini hanya melibatkan topik *Force* dan peperiksaan akhir melibatkan semua topik kecuali topik *Force*. Data lengkap CLO1 hanya boleh diperolehi setelah pelajar mendapat keputusan peperiksaan masing-masing. Maklumat berkenaan dengan CLO1 dapat diperolehi daripada analisis *Course Outcome Review Report (CORR)* yang diperolehi daripada Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP). Justeru kajian ini dijalankan untuk melihat sama ada pencapaian CLO1 mempunyai perbezaan yang signifikan atau tidak berdasarkan PdPDT dan bersemuka bagi kursus DBS10012. Hasil kajian ini dapat memberi gambaran kepada pensyarah kursus supaya dapat merancang *Continue Quality Improvement (CQI)* (Yusak, Abdul Rahim, & Ramli, 2019), (Yusof, Matzin, & Hassan, 2017) pada sesi akademik akan datang.

## 2. Sorotan kajian

Menurut Akta Agensi Kelayakan Malaysia (Akta 679) menyatakan, hasil pembelajaran ertinya standard yang hendak dicapai melalui pendidikan atau program latihan kemahiran atau kelayakan sebagaimana yang ditentukan oleh kerangka (Akta Agensi Kelayakan Malaysia, 2007). CLO merupakan singkatan perkataan *Course Learning Outcome* yang membawa maksud Hasil Pembelajaran Kursus. Menurut (Othman, 2013), CLO merupakan hasil yang perlu dicapai oleh pelajar pada penghujung pembelajaran sesuatu kursus. Terdapat tiga taksonomi pembelajaran yang mesti disertakan dalam objektif pembelajaran kursus iaitu kognitif, psikomotor dan afektif yang perlu mencapai *Programme Learning Outcome (PLO)* yang ditentukan untuk kursus berkenaan. Setiap CLO perlulah mempunyai elemen - elemen SMARTO iaitu: - Spesifik, boleh diukur, boleh dicapai, realistik, mempunyai tempoh masa dan boleh ditinjau atau dipantau. Secara umumnya CLO bagi setiap kursus perlulah mengambilkira perkara-perkara berikut: - i. CLO mempunyai unsur kata kerja, syarat dan piawai. ii. CLO mestilah dapat diukur dan dicapai serta merangkumi dengan topik-topik yang terdapat dalam kursus yang diajar dan iii. CLO perlu ditulis berpandukan domain kognitif, psikomotor dan afektif dan perlulah mencapai PLO yang telah ditetapkan untuk kursus berkenaan.

(Noor, Hamdan, & Romzi, 2021) menyatakan kesan penularan wabak Covid-19 telah memberi kesan kepada sistem pendidikan teknikal dan latihan vokasional (TVET) yang dilaksanakan di Politeknik dan Kolej Komuniti Malaysia. Ini kerana penularan ini mengakibatkan institusi pengajian tinggi dan sekolah diarah ditutup dan kaedah pembelajaran dan pengajaran secara langsung dan secara bersemuka telah ditukar kepada pembelajaran dan pengajaran secara dalam talian secara sepenuhnya. Pembelajaran dan pengajaran dalam talian adalah satu kaedah agar kelangsungan pembelajaran dapat diteruskan. (Bing & Jamaludin, 2021) berpendapat pembelajaran dan pengajaran dalam talian bukan sesuatu yang baru dan ianya kurang diberi perhatian sebelum pandemik, namun disebabkan pendidikan norma baharu pembelajaran dan pengajaran perlu dibuat secara aktif. Berdasarkan norma baru, pelajar-pelajar perlu mengikuti pembelajaran dalam talian yang mana pelbagai platform (MsTeam, Google Classroom, Zoom dan lain-lain) digunakan bagi memastikan pembelajaran secara atas talian dapat dijalankan secara lancar. Satu kajian yang dijalankan oleh (Hassan, 2021) di Kolej Komuniti Hulu Langat bagi 229 orang pelajar mendapati tahap keberkesanan penggunaan pembelajaran dalam talian berada pada tahap tinggi (min 3.8046). Namun kajian yang dijalankan oleh (Ishak & Talaat, 2020) ke atas 312 orang pelajar Diploma Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, mendapati faktor kesediaan dan motivasi masing-masing berada pada tahap sederhana dengan nilai min 3.14 dan 2.91. (Salleh, Jamaludin, Safie, & Yusof, 2021) merumuskan 64.7 peratus daripada 381 pelajar menyatakan pembelajaran dalam talian lebih sukar berbanding pembelajaran secara bersemuka. Tinjauan ini memberi gambaran bahawa pelajar-pelajar sudah cakna dengan pembelajaran dan pengajaran dalam talian.

Setelah era pendemik memasuki era endemik, pembelajaran dan pengajaran secara bersemuka telah kembali dilaksanakan. Ianya menuntut pelajar kembali masuk ke kelas dan belajar secara bersemuka dengan pengajar. Kajian (An & Lai, 2023) menunjukkan pelajar lebih lebih berminat menjalani kelas bersemuka berbanding dengan kelas dalam talian bagi kursus bahasa Mandarin. Kajian (Bali & Liu, 2018) berkenaan tanggapan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian dan bersemuka mendapati pembelajaran bersemuka mempunyai persepsi kehadiran sosial yang lebih kuat berbanding pembelajaran dalam talian. Kenyataan ini juga disokong oleh (Johnson, Aragon, & Shaik, 2000) atas kajian yang telah dibuat yang mana keputusan menunjukkan bahawa pelajar dalam kursus bersemuka mempunyai penilaian positif yang lebih tinggi sedikit terhadap kualiti kursus keseluruhan dan guru, walaupun tidak terdapat perbezaan dalam ukuran hasil pembelajaran antara pembelajaran secara dalam talian dan bersemuka. (Stack, 2015) telah membuat kajian berkenaan hasil pembelajaran diantara dalam talian dan kursus secara tradisional, didapati tiada perbezaan yang signifikan antara markah peperiksaan.

### 3. Metodologi

Dalam kajian ini, data telah diperolehi pensyarah yang mengajar kursus DBS10012, data CLO1 dapat diperolehi hasil janaan Analisa CORR yang boleh didapati daripada Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP) Politeknik Kota Kinabalu. Data yang dikumpul daripada pensyarah kursus ini telah dianalisis menggunakan perisian SPSS. Analisis Ujian-t telah dibuat untuk melihat perbezaan pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka yang mana pencapaian CLO1 PdPDT yang dilaksanakan dalam talian bagi Sesi II: 2021/2022 dibandingkan dengan pencapaian CLO1 pembelajaran dan pengajaran yang dibuat secara bersemuka bagi Sesi I: 2022/2023.

### 4. Dapatan dan analisis

Persoalan Kajian: Adakah terdapat perbezaan pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka?

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka.

Jadual 2: Pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka bagi kursus Engineering Science (DBS10012)

Kelas	Bilangan kelas	Min	Sisihan piawai	Nilai-t	Tahap signifikan
PdPDT [Sesi II : 2021/2022]	16	54.438	8.083	1.971	0.057
Bersemuka [Sesi I : 2022/2023]	18	48.500	9.332		

Berdasarkan Jadual 2 didapati nilai-t bagi perbandingan pencapaian CLO1 PdPDT dan bersemuka ialah  $t=1.971$  dan tahap signifikan  $p=0.057$ . Tahap signifikan ini lebih besar daripada  $0.05$  ( $p>0.05$ ). Oleh itu, hipotesis nul ( $H_{01}$ ) diterima. Jadi, tidak terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian CLO1 antara PdPDT dan bersemuka.

Skor min pencapaian CLO1 PdPDT (min=54.438) adalah lebih besar daripada bersemuka (min=48.500). Perbezaan sebanyak 5.94 peratus ini berlaku kerana peratus pelajar yang lulus dalam Peperiksaan Akhir yang berlangsung secara bersemuka lebih rendah bagi Sesi I: 2022/2023 (47.35 peratus: 161/340) berbanding pelajar yang lulus Penilaian Alternatif secara dalam talian bagi Sesi II: 2021/2022 (66.96 peratus: 152/227).

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan, PdPDT dan bersemuka merupakan kaedah pembelajaran dan pengajaran yang boleh diterima oleh pelajar. Kedua-duanya tidak ada perbezaan yang signifikan. Kajian ini penting untuk mengenal pasti cadangan penambahbaikan *Continuous Quality Improvement (CQI)* yang perlu dilaksanakan untuk sesi akan datang. Ini bagi memastikan CLO1 akan mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Gabungan PdPDT dan bersemuka juga boleh dilaksanakan dan dikembangkan dengan adanya pembelajaran teradun. (Ealangov & Jamaludin, 2022) mengesyorkan pembelajaran teradun dijadikan sebagai pendekatan alternatif pembelajaran dan pengajaran pasca pandemik di IPT dan pendekatan pembelajaran ini di integrasikan dengan teknologi dengan revolusi industri dan pendigitalan.

### Penghargaan

Kertas kajian ini adalah disokong oleh Jabatan Matematik, Sains & Komputer, Politeknik Kota Kinabalu dan data CLO1 yang diambil adalah dari SPMP Politeknik Kota Kinabalu.

### Rujukan

- Akta Agensi Kelayakan Malaysia. (2007). Undang-undang Malaysia. Kuala Lumpur: PNMB.
- An, T. H., & Lai, T. T. (2023). Tinjauan Kecenderungan Pelajar Kursus Bahasa Mandarin Terhadap Kelas Dalam Talian Dan Kelas Bersemuka. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(1), 807-818.
- Bali, S., & Liu, M. C. (2018). Students' perceptions toward online learning and face-to-face learning courses. In *Journal of Physics: conference series* (Vol. 1108, p. 012094). IOP Publishing.

- Bing, W. A., & Jamaludin, K. A. (2021). Pembelajaran dalam talian (e-pembelajaran) semasa pandemik covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 408-414.
- Ealangov, S. E., & Jamaludin, K. A. (2022). Pembelajaran Teradun sebagai Pendekatan Alternatif dalam Era Pasca Pandemi di Institusi Pengajian Tinggi. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 187-198.
- Hassan, S. A. (2021). Keberkesanan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (epembelajaran) terhadap pembelajaran pelajar di Kolej Komuniti Hulu Langat. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 1-14.
- Ishak, A. A., & Talaat, A. M. (2020). Pembelajaran atas talian: tinjauan terhadap kesediaan dan motivasi dalam kalangan pelajar Diploma logistik dan pengurusan rantai bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(4), 68-82.
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, K. P. (2021). *Garis Panduan Pengurusan Dan Pelaksanaan Peperiksaan Akhir/Penilaian Akhir Dengan Kaedah Penilaian Alternatif Politeknik Dan Kolej Komuniti. Unit Penilaian, Bahagian Peperiksaan Dan Penilaian, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kementerian Pengajian Tinggi.*
- Johnson, S. D., Aragon, S. R., & Shaik, N. (2000). Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. *Journal of interactive learning research*, 11(1), 29-49.
- Juen, J. W., Pang, V., & Vitales, J. W. (2011). OBE curriculum implementation process in Politeknik Kota Kinabalu: a possible evaluation framework. *DIGES PKK EDISI 1*.
- Noor, N. M., Hamdan, M. B., & Romzi, M. B. (2021). *Garis Panduan Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Talian [Pdpdt] Di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah (Psa). Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.*
- Othman, A. (2013). *Manual pembangunan kurikulum program pengajian politeknik. Jabatan Pengajian Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia.*
- Sahabudin, N. A., & Ali, M. B. (2010). Persekitaran pembelajaran personal: Perbezaannya dengan sistem pembelajaran tradisional. Retrieved from [http://eprints.utm.my/14954/1/eprint14-Persekitaran\\_Pembelajaran\\_Personal.pdf](http://eprints.utm.my/14954/1/eprint14-Persekitaran_Pembelajaran_Personal.pdf).
- Saipudin, N. A., Suhairom, N., & Saipudin, N. A. (2023). Towards Effective Virtual Teaching and Learning : Polytechnic Lecturers'. *Journal of Creative Practices in Language Learning and Teaching (CPLT)*, 52-64.
- Salleh, M., Jamaludin, M. F., Safie, N. M., & Yusof, J. M. (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.
- Stack, S. (2015). Learning outcomes in an online vs traditional course. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 9(1), 5.
- Vallée, A., Blacher, J., Cariou, A., & Sorbets, E. (2020). Blended learning compared to traditional learning in medical education: systematic review and meta-analysis. *Journal of medical Internet research*, 22(8), e16504.
- Yusak, Y. B., Abdul Rahim, I. A., & Ramli, A. B. (2019). Transformasi Kokurikulum Berkredit Politeknik Malaysia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3), 116-128.
- Yusof, N. B., Matzin, A. B., & Hassan, N. C. (2017). Continuous Quality Improvement (CQI): Student's satisfaction in polytechnic. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 1(2), 130-138.

# PENGGUNAAN PERISIAN EXCEL DALAM MENYELESAIKAN MASALAH METER VENTURI MENDATAR

Sylvester Gindan

Department of Mechanical Engineering,  
Politeknik Kota Kinabalu, 88540 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.  
Corresponding author: sylvester@polikk.edu.my

## Abstrak

Meter venturi ialah instrumen pengukuran aliran yang menggunakan bahagian paip yang menumpu untuk memberikan peningkatan dalam halaju aliran dan penurunan tekanan. Meter venturi digunakan terutamanya dalam industri bekalan air. Topik meter venturi ada didalam silibus DJM20053 Thermofluid dan memerlukan penyelesaian masalah. Untuk memudahkan pensyarah dan pelajar menyemak jawapan, maka adalah perlu satu pangkalan data dibangunkan untuk tujuan ini dengan menggunakan MS Excel. Penulisan kajian ini akan melihat sejauh mana aplikasi ini membantu dalam analisis meter venturi jenis mendatar. Pewujudan pangkalan data seperti tenaga tekanan, tenaga kinetik dan tenaga upaya akan memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran berkaitan meter venturi jenis mendatar. Kajian ini nanti boleh diteruskan dengan mewujudkan satu perisian khas yang boleh digunakan dalam peranti telefon bimbit. Aplikasi ini telah memudahkan penyediaan pelbagai set soalan kepada pelajar dan penyemakan kertas jawapan pelajar yang mengambil kursus DJM20053 Thermofluid ini.

**Kata Kunci:** MS Excel; meter venturi mendatar; thermofluid

## 1. PENGENALAN

Topik berkaitan meter venturi adalah sebahagian daripada topik yang dimasukkan dalam silibus DJM20053 Thermofluid dimana kursus ini wajib diambil oleh semua pelajar program Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM). Pelajar yang mengambil kursus ini perlu memahami prinsip-prinsip asas aliran bendalir, termasuk bagaimana meter venturi berfungsi, kerana ini akan berguna dalam pelbagai aplikasi kejuruteraan yang melibatkan pengukuran aliran bendalir.

Pengajaran dan pembelajaran berkaitan topik ini memerlukan pelajar menggunakan beberapa formula untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan pencapaian pelajar sebelum ini, adalah sukar bagi pelajar mendapatkan keputusan yang baik bagi topik ini. Ini turut disokong kajian yang dibuat di Sekolah Menengah di Daerah Bentong, Pahang. Dapatan kajian tersebut mendapati sebilangan murid hanya melihat aktiviti penyelesaian masalah sebagai berfokus kepada mendapatkan jawapan akhir semata-mata tanpa mencari makna disetiap jawapan tersebut dengan melakukan semak semula. Kajian juga menunjukkan murid menggunakan pelbagai strategi penyelesaian masalah dalam aktiviti selepas menggunakan excel berbanding dengan aktiviti sebelum menggunakan excel (Suharti & Sharifah, 2014).

Maka adalah perlu satu pangkalan data digunakan untuk memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran topik ini berkesan. Terdapat pelbagai perisian yang dapat membantu pensyarah dan pelajar dalam menguruskan data. Contoh yang boleh digunakan dalam membuat pengiraan melibatkan meter venturi ialah penggunaan perisian excel. Ini kerana Microsoft Excel adalah General Purpose Electronic Spreadsheet yang dapat digunakan untuk menghitung, menyediakan, menganalisa dan mempersembahkan data dalam bentuk grafik (Laing, 2018). Penggunaan perisian ini memudahkan tugas seorang pensyarah yang mengajar topik ini dalam penyediaan soalan dan semakan penilaian berterusan seperti kuiz, ujian, tugas dan latihan kepada pelajar. Walau bagaimanapun, aplikasi ICT yang jarang digunakan oleh pelajar dalam proses pembelajaran menunjukkan tahap penguasaan yang agak lemah (Ishak & Yamin, 2019). Oleh itu, pelajar masih perlu dibimbing dan didedahkan dengan teknologi ICT selain dari yang mereka sering gunakan khususnya penggunaan pangkalan data ini nanti.

## 2. METODOLOGI

Rangka kerja teori pangkalan data excel melibatkan pemahaman konsep asas atau rangka kerja asas yang boleh digunakan untuk memahami cara data disimpan dan disusun dalam aplikasi hamparan seperti Microsoft Excel. Berikut adalah beberapa konsep asas yang berkaitan dengan menggunakan Excel sebagai pangkalan data:

1. *Cells and Rows*: Excel menggunakan sel sebagai unit asas untuk menyimpan data. Setiap sel diberikan alamat berdasarkan lajur dan barisnya (contoh: A1, B2, dsb.). Sel-sel ini kemudiannya boleh diisi dengan data teks, nombor atau formula.

2. *Columns and Rows*: Lajur ialah garis menegak dalam hamparan yang mempunyai tajuk huruf (A, B, C, dll.) dan digunakan untuk mengenal pasti lajur tertentu. Baris ialah garis mendatar dengan nombor (1, 2, 3, dsb.) dan digunakan untuk mengenal pasti baris tertentu. Bersama-sama, lajur dan baris membentuk sistem koordinat yang membolehkan setiap sel dikenalpasti.

3. *Workbook*: Buku kerja ialah fail excel yang mengandungi satu atau lebih hamparan yang dipanggil "helaian." Setiap helaian boleh berfungsi sebagai entiti yang berbeza dalam buku kerja dan boleh digunakan untuk menyusun data dengan cara yang berbeza.

4. *Data Range*: Julat data ialah koleksi sel yang mengandungi data yang berkaitan atau berkaitan. Julat ini boleh terdiri daripada sel yang berada dalam baris, lajur atau kawasan bersebelahan.

5. *Header Row*: Biasanya, baris pertama dalam julat data berfungsi sebagai baris pengepala, yang mengandungi tajuk atau label untuk setiap lajur. Ini membantu dalam mengenal pasti data dalam lajur yang sesuai.

6. *Database Table*: Dalam konteks excel, jadual pangkalan data ialah koleksi data yang teratur dalam format jadual. Setiap lajur mempunyai jenis data yang konsisten dan data disusun secara berstruktur. Jadual pangkalan data memudahkan untuk mendapatkan semula, mengurus dan menganalisis data.

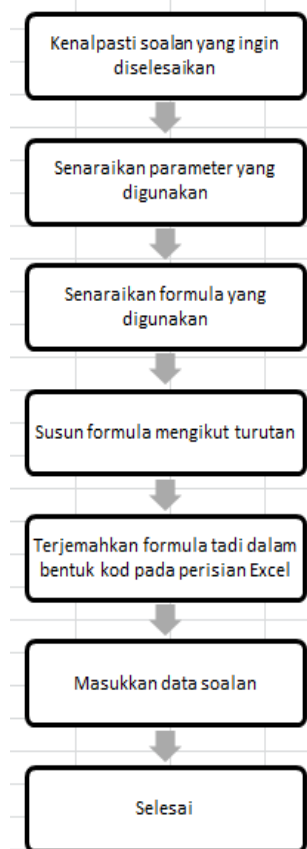
7. *Filtering*: Excel mempunyai ciri penapisan yang membolehkan data ditapis berdasarkan kriteria tertentu. Ini membolehkan data yang diperlukan sahaja dipaparkan.

8. *Sorting*: Data boleh diisi dalam lajur mengikut nilai atau mengikut abjad. Ia membantu dalam penyusunan data dalam susunan yang diperlukan.

9. *Formulas and Functions*: Excel mempunyai beberapa formula dan fungsi terbina dalam yang membolehkan pengiraan dan analisis data dilakukan. Contoh fungsi termasuk SUM, AVERAGE dan IF.

10. *Relationships Between Data*: Formula atau fungsi Excel boleh digunakan untuk mengaitkan data antara sel atau antara helaian dalam buku kerja.

Bagi mewujudkan pangkalan data, kerangka teori berkenaan pangkalan data ini ditulis seperti dalam Rajah 1.

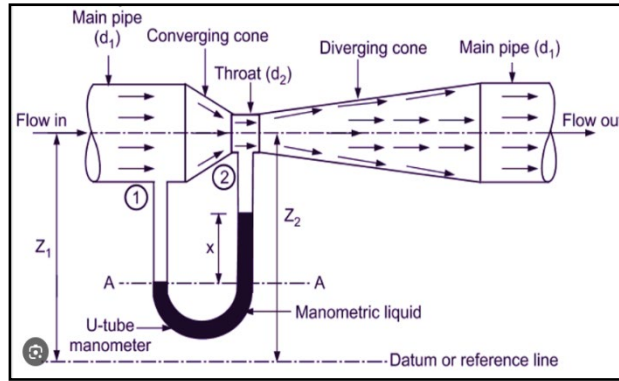


Rajah 1: Kerangka teori

Kajian ini telah memfokuskan topik meter venturi mendatar sebagai soalan yang ingin diselesaikan



menggunakan perisian Excel. Gambarajah meter venturi mendatar dan soalan yang berkaitan adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1(a) dan Rajah 1(b).



Rajah 1(a): Meter venturi mendatar

A horizontal venturi meter measures the flow of oil of specific gravity 0.9 in a 75 mm diameter pipe line. If the difference of pressure between the full bore and the throat tapping is 34.5 kN/m<sup>2</sup> and the area ratio, m is 4, calculate the rate of flow, assuming a coefficient of discharge is 0.97.

$S_{oil} = 0.9; \Phi_1 = 75 \text{ mm}; P_1 - P_2 = 34.5 \text{ kN/m}^2; m = 4; c_d = 0.97$

$Q_{actual} = Q_{theory} \cdot C_d \dots\dots\dots(1)$

$Q_{theory} = A_1 V_1 \dots\dots\dots(2)$

$A_1 = \frac{\pi}{4} d_1^2 = \frac{\pi}{4} (0.075)^2 = 0.00441 \text{ m}^2$

For horizontal venturi;

$V_1 = \sqrt{\frac{2gH}{m^2 - 1}} \dots\dots\dots(3)$

$\omega_{oil} = S_{oil} \cdot \omega_{water} = 0.9 \times 1000 \times 9.81 = 8829 \text{ N/m}^3$

$H = \frac{P_1 - P_2}{\omega} = \frac{34.5 \times 10^3}{8829} = 3.92 \text{ m}$

$m = \frac{A_1}{A_2} = 4$

From Eq. (3)

$V_1 = \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times 3.92}{(4)^2 - 1}} = 2.26 \text{ m/s}$

From Eq. (2)

$Q_{theory} = 0.00441 \times 2.26 = 0.00999 \text{ m}^3/\text{s}$

From Eq. (1)

$Q_{actual} = 0.00999 \times 0.97 = 0.00969 \text{ m}^3/\text{s}$

Rajah 1(b): Contoh soalan meter venturi mendatar (Sylvester, 2018)

Bagi topik ini, beberapa formula digunakan seperti yang ditunjukkan pada Jadual 1 bagi mewujudkan pangkalan data soalan.

Jadual 1: Parameter soalan

Parameter	Simbol	Formula
Diameter (masuk @ 1)	D <sub>1</sub>	-
Diameter (keluar @ 2)	D <sub>2</sub>	-
Tekanan (masuk @ 1)	P <sub>1</sub>	-
Tekanan (keluar @ 2)	P <sub>2</sub>	-
Perbezaan Tekanan	ΔP	P <sub>1</sub> - P <sub>2</sub>
Nisbah Luas	m	A <sub>1</sub> / A <sub>2</sub>
Pekali Pelepasan	c <sub>d</sub>	-
Graviti Tentu (bendalir)	S <sub>bendalir</sub>	-
Pecutan Graviti	g	-
Ketumpatan (air)	ρ	-

Untuk menyelesaikan soalan yang berkaitan, perkara pertama yang perlu diberikan perhatian adalah

parameter mana yang perlu digunakan sebelum parameter ini diletakkan dalam paparan excel. Maka, adalah penting untuk meletakkan parameter ini mengikut turutan agar mudah diuruskan formulanya didalam paparan excel. Rajah 2 menunjukkan bagaimana parameter ini disusun dan dilabelkan.

Data									
Enter Diameter	Exit Diameter	Enter Pressure	Exit Pressure	Difference of Pressure	Area Ratio	Coefficient Discharge	Specific Gravity (fluid)	Acc. Gravity	Density (water)
m	m	N/m <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup>				m/s <sup>2</sup>	kg/m <sup>3</sup>

Rajah 2: Pelabelan parameter soalan

Setiap parameter ini akan dikodkan mengikut kedudukannya pada paparan Excel seperti contoh yang ditunjukkan pada Jadual 2 dan Jadual 3 dibawah. Jadual 2 menunjukkan baris dan lajur dimana parameter itu diletakkan. Ia akan ditulis bermula dari huruf abjad diikuti nombor seperti contoh A1, A2 dan seterusnya. Sementara Jadual 3 pula menunjukkan kedudukan parameter yang dilabelkan.

Jadual 2: Paparan Excel

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Jadual 3: Petak dan label

Petak	Label
D4	Enter Diameter
E4	Exit Diameter
F4	Enter Pressure
G4	Exit Pressure
H4	Difference of Pressure
I4	Area Ratio
J4	Coefficient Discharge
K4	Specific Gravity (fluid)
L4	Acceleration of Gravity
M4	Density (water)

Berdasarkan data yang dimasukkan dalam pangkalan data soalan, maka satu set pangkalan data bagi jawapan perlu disediakan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4 dibawah. Untuk pangkalan data ini, semua data yang akan diproses bermula pada baris ke 6. Formula yang ditunjukkan pada Jadual 4 boleh berubah mengikut baris nombor yang ditentukan sebagai data soalan dan data jawapan.

Jadual 4. Formula Excel

Label Jawapan	Formula
Enter Area	=SUM(((D6)^2*3.1416)/4)
Exit Area	=SUM(((E6)^2*3.1416)/4)
Difference of Pressure	=SUM(F6-G6)
Area Ratio	=SUM(N6/O6)
Specific Weight (water)	=SUM(M6*L6)
Specific Weight (fluid)	=SUM(R6*K6)
Height (liquid column)	=SUM(H6/S6)
Enter Velocity	=SUM(((2*L6*T6)/((I6)^2-1))^0.5)
Flow Rate (theory)	=SUM(N6*U6)
Flow Rate (actual)	=SUM(V6*J6)

### 3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

#### 3.1 ANALISIS DATA

Paparan Excel yang telah dimasukkan formula Excel tadi akan memberikan jawapan yang berbeza bergantung kepada data yang dimasukkan kedalam pangkalan data soalan. Rajah 3 dibawah menunjukkan bagaimana paparan Excel yang telah dimasukkan formula bagi tujuan analisis data soalan yang diberikan.

Example 12																					
Data											Answer										
NO. PEND.	NAMA PELAJAR	Enter Diameter m	Exit Diameter m	Enter Pressure N/m <sup>2</sup>	Exit Pressure N/m <sup>2</sup>	Difference of Pressure N/m <sup>2</sup>	Area Ratio	Coefficient Discharge	Specific Gravity (fluid)	Acc. Gravity m/s <sup>2</sup>	Density (water) kg/m <sup>3</sup>	Enter Area m <sup>2</sup>	Exit Area m <sup>2</sup>	Difference of Pressure N/m <sup>2</sup>	Area Ratio	Specific Weight (water) N/m <sup>3</sup>	Specific Weight (fluid) N/m <sup>3</sup>	Height (liquid column) m	Enter Velocity m/s	Flow Rate (theory) m <sup>3</sup> /s	Flow Rate (actual) m <sup>3</sup> /s
1	07DEM16F1056	MUHAMMAD SHAFAQ IZZWAN BIN AZLI	0.075			34500	4	0.97	0.9	9.81	1000	0.00442	0.00000	0.00	#DIV/0!	9810.00	8829.00	3.91	2.26	0.0100	0.0097
2	07DEM16F1059	KENNEDY BIN SAIDIN	0.08			34600	5	0.96	0.8	9.81	1000	0.00503	0.00000	0.00	#DIV/0!	9810.00	7848.00	4.41	1.90	0.0095	0.0092
3	07DEM16F1066	FREDERIC JIMLIS @ JEMUS	0.085			34700	6	0.95	0.7	9.81	1000	0.00567	0.00000	0.00	#DIV/0!	9810.00	6867.00	5.05	1.68	0.0096	0.0091
4	07DEM16F2001	IULIASDY BIN MUHAMMAD	0.09			34800	7	0.94	0.6	9.81	1000	0.00636	0.00000	0.00	#DIV/0!	9810.00	5886.00	5.91	1.55	0.0099	0.0093
5	07DEM16F2002	ELTON HENRY	0.095			34900	8	0.93	0.5	9.81	1000	0.00709	0.00000	0.00	#DIV/0!	9810.00	4905.00	7.12	1.49	0.0106	0.0098
6	07DEM16F2003	KENNETH BAKAR ANAK GEORGE										0.00000	0.00000	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
7	07DEM16F2004	ANINURZASWINI BINTI RAMLI										0.00000	0.00000	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
8	07DEM16F2005	AJINA ATHIRAH BINTI AFENDI										0.00000	0.00000	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
9	07DEM16F2006	SAFINIZAM BIN SAMAN										0.00000	0.00000	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
10	07DEM16F2008	ANDREA NELSON										0.00000	0.00000	0.00	#DIV/0!	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Rajah 3: Paparan Excel

#### 3.2 PERBANDINGAN DATA

Hasil daripada penggunaan formula Excel bagi setiap parameter yang diberikan seperti luas paip bahagian masuk, berat tentu minyak, turus tekanan, halaju bahagian masuk, kadar alir teori dan kadar alir sebenar; dan perbandingannya dengan pengiraan secara teori ditunjukkan pada Jadual 5 dibawah. Jelas disini menunjukkan jawapan yang diperolehi menggunakan formula Excel adalah sama dengan jawapan yang diperolehi menggunakan formula biasa.

Walau bagaimanapun, ada jawapan yang tidak dapat dipaparkan pada perisian Excel. Contoh disini ialah jawapan bagi *area ratio*. Ini kerana data soalan asal tidak diberikan data lengkap, sebaliknya diberikan nilai terus bagi *area ratio* ini.

Jadual 5: Perbandingan jawapan

Soalan	Jawapan (Pengiraan)	Jawapan (Formula Excel)
Enter Area	0.00441 m <sup>2</sup>	0.00442 m <sup>2</sup>
Area Ratio	4	#DIV/0! Perlu guna formula berasingan
Specific Weight (fluid)	8829 N/m <sup>3</sup>	8829.00 N/m <sup>3</sup>
Height (liquid column)	3.92 m	3.91 m
Enter Velocity	2.26 m/s	2.26 m/s
Flow Rate (theory)	0.00999 m <sup>3</sup> /s	0.0100 m <sup>3</sup> /s
Flow Rate (actual)	0.00969 m <sup>3</sup> /s	0.0097 m <sup>3</sup> /s

Setiap jawapan akhir bagi parameter ini bergantung kepada data yang dimasukkan. Contoh mudah ialah berat tentu. Berat tentu adalah berat per unit isipadu bahan (Sawhney, 2008). Nilai ini akan berubah bergantung kepada data yang dimasukkan dalam petak K6 dan hasil pada R6.

### 4.0 KESIMPULAN

Penggunaan pangkalan data bagi topik meter venturi mendatar memudahkan tugas pensyarah dan pelajar dalam mengulang kaji topik ini dan penyemakan jawapan sama ada salah atau betul. Pelajar juga bersemangat melakukan tugas dengan bantuan perisian Excel, secara tidak langsung pembelajaran lebih bermakna kepada pelajar (Nur Afiqah & Khalid, 2016). Setiap pelajar sama ada lemah atau pandai boleh memahami topik meter venturi mendatar ini dengan mudah kerana setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran yang boleh dibentuk. Ini disokong oleh kajian Limi Chong yang telah menyatakan secara keseluruhannya gaya pembelajaran pelajar kejuruteraan mekanikal di PKK adalah pada tahap yang tinggi (Limi & Crispina, 2023).

Selain itu, penyediaan soalan yang pelbagai juga lebih mudah dan senang kerana jawapan dapat dijana dengan mudah dan tersusun tanpa menggunakan kalkulator. Ini seterusnya dapat mengelakkan pelajar meniru jawapan rakannya terutamanya melibatkan soalan tugas.

### 5.0 PENGHARGAAN

Penulis berterima kasih kepada urusetia kolokium siri 4 atas penerimaan tajuk kajian ini untuk dibentangkan dan dikongsikan bersama bagi memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran kursus DJM20053 Thermofluid di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, PKK.

**RUJUKAN**

- Ishak, W.H.W, & Yamin, F.M., (2019) "Tahap Literasi ICT Pelajar: Suatu Tinjauan," in *Proceeding: 2nd International Conference on Economy, Social and Technology (ICEST 2019)*. Copthorne Hotel Cameron Highlands, Pahang, Malaysia, 2019.
- Laing, R., (2018) *Microsoft Excel Basics: Everyday Guides Made Easy*. Flame Tree Publishing.
- Limi C, & Crispina G.K.H., (2023). Tahap Gaya Pembelajaran Pelajar Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik. *Jurnal Pemikir Pendidikan* (2023), 11:73-80.
- Nur Afiqah Zakaria & Khalid, F. (2016). *Manfaat Penerapan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dalam Pembelajaran Matematik serta Kekangannya*. Bangi: Fakulti Pendidikan UKM
- Sawhney, G.S., (2008) *Fundamentals of Fluid Mechanics*. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.
- Suharti, Z.A., & Sharifah Norul, A.S.Z. (2014) "Penyelesaian Masalah Bagi Persamaan Serentak Menggunakan Perisian Excel Dalam Kalangan Murid Tingkatan Empat." *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik (JuKu 2014)*.
- Sylvester, G., (2018) *DJM2043 Thermofluid*. Politeknik Kota Kinabalu.

## ENGLISH FOR POLYTECHNIC GRADUATE EMPLOYABILITY: STUDENTS VOICES

Johan Severinus Tati<sup>1\*</sup>, Nur Nadirah Nordin<sup>1</sup>, Samat Bin Soion @ Saiun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of General Studies, Politeknik Kota Kinabalu

<sup>2</sup>Department of Commerce, Politeknik Kota Kinabalu

\*Corresponding author: johan.tati@polikk.edu.my

### Abstract

English has taken on a more significant role in all domains of life and is always associated with globalisation and industrialisation. In Sabah, the growing importance of English has created new purposes and needs for learning English, mainly by polytechnic students. It also calls for a shift in the mindset of polytechnics from nurturing graduates for the local market to the global market. This study investigated the voices of polytechnic students on the need for English language proficiency and skills for employment. The data were collected through semi-structured interviews with twenty students at Politeknik Kota Kinabalu. The students involved were from four different programmes and departments. Five students were interviewed from each class. The interview scripts were analysed using thematic analysis. Based on the findings, it is evident that many students acknowledge the significant role of English in employability. They recognise that English is vital for job interviews in industrial companies and communication in the workplace. Moreover, it is one of the essential keys to connecting with international communities and significant individuals in various industries. The research also indicates that good speaking skills are fundamental and crucial.

*Keywords: employability, English, polytechnic*

### Introduction

Interestingly, despite the vast number of global languages, English has emerged as the predominant international language in recent years. There are now more non-native speakers of English than native speakers. It just goes to show the incredible power and influence the English language wields globally (Rido, 2020). Learning English as a second language has become increasingly important in many non-English speaking countries. It is encouraged from a young age as it has become essential in education, research, and employment. Even in countries where English is not an official language, it is found that most science and engineering course syllabi are drafted in English, as it is deemed the dominant language of the sciences. The popularity of the English language in all spheres has created a worldwide demand for people who are proficient in that language, which in turn requires non-native speakers of English to gain mastery in that language (Rameez, 2019).

Cal et al. (2022) emphasised the significance of communication in English due to its worldwide impact. It is crucial to effectively communicate in English, given its widespread use and influence. Durga (2018) furthered this argument and considered the English language as a tool in the workplace that could assure success in promotion in any working environment. The Malaysian public has recognised the importance of the English language significance, as it significantly impacts the education system, which is the most essential aspect of life. The use of language often results in a societal divide between those who know and do not know English, creating a stratified society. As per the research conducted by Abbas et al. (2021), attitude, self-concept, value, interest, self-efficacy, and goal are the crucial factors that influence motivation towards English language learning. Teachers must focus on enhancing these factors to ensure students are motivated to work hard and become better competitors in the future job market. By doing so, students will be better equipped to succeed academically and professionally.

It is important to note that technical and vocational higher education in Malaysia requires graduates to have a strong command of the English language. English is compulsory in most institutions, including polytechnics and community colleges. While some institutions also offer additional foreign language courses, such as Chinese and Arabic, English remains the most essential language for graduates to master.

However, despite emphasising English language skills, many graduates still need help producing sentences in English and using the language for communication. It concerns potential employers, who often prioritise candidates with strong English language proficiency skills. Research has shown that good English language skills

are essential for employability, and graduates with these skills may need help finding jobs (Miskam & Saidalvi, 2019).

To address this issue, Malaysia's Education Blueprint has shifted its focus to ensure that graduates are equipped with fluent communication skills upon graduating. It includes providing additional support and resources to help students improve their English language skills and incorporating more practical training and real-life scenarios to help students apply their language skills professionally. By doing so, Malaysia hopes to increase the employability of its graduates and reduce unemployment in the country. In Malaysia, studies have shown that incorporating employability skills in education institutions' teaching-learning process has successfully developed personal management and teamwork skills among graduates. However, teachers have expressed concern over the lack of academic skills, particularly in language proficiency. It highlights the need for further emphasis on language skills to ensure graduates are well-equipped for the workforce (Afrianto & Gulö, 2019; Rido, 2019). These skills are required in the industrial revolution 4.0 professional practice (Azmi et al., 2018).

The importance of English language skills concerning future employability for polytechnic students is a concern in Malaysia. While employability skills have been successfully incorporated into the education system, teachers have expressed concerns over the lack of academic skills, particularly in language proficiency. This study aims to investigate students' perceptions of the importance of English for polytechnic graduates in order to gain better insights and foster more positive attitudes towards English and the industry. Ensuring graduates are well-equipped with language skills to succeed in the workforce is crucial. The research question is, what are the voices of polytechnic students on the need for English language proficiency and skills for employment?

### Literature review

The study delves into the correlation between English language proficiency and the future employability of polytechnic students. It is founded on the belief that English skills play a significant role in shaping the career prospects of graduates. While education institutions and educators often tout the benefits of English for future studies and employment, it is equally crucial to recognise the students' views on the subject. Their opinions matter, and a better understanding of their perspectives could help cultivate a more positive attitude towards English and the industry. The study aims to unearth students' perceptions of the importance of English in the context of polytechnic education.

In today's globalised world, communicating effectively in English and possessing essential professional skills are critical for achieving career success (Akhter, 2022). Fluency in English is a must-have for job seekers as it is the most commonly used language in business. Those who do not possess this skill face numerous setbacks in their search for employment and cannot meet the requirements of modern businesses. Moreover, communicating in English is essential for obtaining decent wages and other benefits (Akhter, 2022). In order to succeed in the competitive job market, individuals must be well-prepared and equipped with the necessary skills (McGunagle & Zizka, 2020). High-paying positions are only reserved for those fluent in English, while those who need help with the language cannot contribute to their employers. It leaves them with limited options and often forces them to settle for lower-paying jobs that fail to satisfy their needs. Unfortunately, those needing more fluency in English miss opportunities that could have led to a better quality of life. It is becoming increasingly clear that being fluent in English is a considerable asset for job seekers, even at local businesses. Technical problems often require someone who can speak the language fluently to resolve them. Plus, to understand the latest studies and expertise, students need to be able to read and communicate in English. Critical thinking is also crucial to problem-solving; fluency in English can help students hone that skill. It is not an overstatement to say that English significantly impacts today's working environment. Using the language effectively can open up more employment opportunities and improve students' prospects.

As per the research findings, employers prefer graduates with specific attributes that make them more employable. Among these, communicating effectively holds excellent significance, enabling candidates to interact well within the organisation and while dealing with clients. Apart from verbal communication, employers also value graduates who can listen, interpret information, and convey it effectively in written form. Fluency in the English language is closely associated with communication skills, and English language proficiency is considered a primary employability factor by employers. Hence, candidates with better language accuracy tend to have an edge over others in the job market. The importance of being able to speak and write in English was emphasised in a study that surveyed employers. According to the study, fluency in English and using it in written form were the two most sought-after skills (Hamid et al., 2014). In addition to the Malay language, candidates with proficiency in English and Chinese had an edge in the job market as it was a common requirement in electronic ads (Omar et al., 2012). Another crucial quality that employers looked for was the ability to work well in a team. It meant that candidates had to be able to collaborate with colleagues, share information and resources, and work well with people from different backgrounds (Rasul et al., 2013). Problem-solving was also seen as an essential attribute that required creativity and the ability to contribute ideas and solutions (Hanapi & Nordin, 2014). Finally,

employers valued personal qualities that reflected good work ethics, such as honesty, responsibility, discipline, and commitment.

### Methodology

The qualitative approach was used in this study. The instrument to obtain the data was a semi-structured interview. The interviews were used to collect verbal responses from the respondents and attain in-depth information about their perceptions of the importance of English for polytechnic graduate employability. The interviews were conducted in English, as most students could easily understand the questions. They also managed to answer comfortably. Some interview sessions were conducted in Malay, as some students were more comfortable responding.

Interviews were performed with 20 students who were selected randomly. The respondents are taking diploma programmes in four departments at Politeknik Kota Kinabalu. Five respondents were interviewed from each department, mainly the semester five students about to undergo industrial training in semester six. Each interview session was conducted six to ten minutes in length. The respondents were informed that the interview would be recorded. The consent from each respondent is crucial as their responses are private and mainly for this study only. The entire interviews were recorded and transcribed. The data were analysed using thematic analysis.

### Findings

#### *The voices of polytechnic students*

The students believed that the English language is vital for communication. They mentioned that:

##### Extract 1

Yes. Because English can use it to communicate with people around the world, which will help them grow their career opportunities in different fields such as business, trade, and tourism. English skills are needed in many different fields, from business and education to arts and sciences.

(Student 5)

##### Extract 2

Yes. Because English is widely spoken so it will be easier to communicate with other people in the future.

(Student 7)

##### Extract 3

Yes, because the English language can be very helpful in communication between nations and very useful in jobs in the future.

(Student 10)

##### Extract 4

English is undeniably an essential skill for polytechnic graduate employability because English is the most widely spoken language in the world and serves as the primary language for international communication in various industries. Many multinational companies conduct their business in English, and having proficiency in the language enables graduates to collaborate effectively with colleagues and clients from diverse linguistic backgrounds.

(Student 12)

##### Extract 5

Yes, it can be used to communicate with another person that are not from our country

(Student 17)

Besides that, the students think that if they have good English proficiency, knowledge and skills, they will have opportunities to secure jobs abroad. Some of them stated that:

##### Extract 6

I agree because it is important to learn multilanguage, and it can be useful when working outside of Malaysia.

(Student 2)

##### Extract 7

In my opinion, English is important because it is an intermediate language and also a language that is widely used in every country. English is also important for students who want to find job opportunities in other countries.

(Student 4)

##### Extract 8

Yes, it is important. The reason behind this is that English is an international language, and students who wish to conduct business with people from overseas will benefit from learning English.

(Student 13)

Next, the students understood the importance of English as a primary language in industry, especially in multinational companies. They are aware that English would be the main language used in business.

### ***Primary language in industry***

Extract 9

Yes, because the English language is often used in industry and other subjects.

(Student 6)

Extract 10

Many multinational companies conduct their business in English, and having proficiency in the language enables graduates to collaborate effectively with colleagues and clients from diverse linguistic backgrounds.

(Student 12)

Extract 11

Most company outside uses English

(Student 14)

Extract 12

Yes, it is because the English language is the centre of languages that connects people to understand, and it's really important especially looking out for the workplace and is also a big chance of opportunities when someone is able to speak fluently in the industry.

(Student 16)

The interview results with the students also indicate that they think speaking is the most important skill compared to other skills. They asserted that:

Extract 13

Speaking

(Student 1)

Extract 14

Speaking

(Student 2)

Extract 15

Speaking

(Student 3)

Extract 16

Speaking skills, it is because English often involves exposure to different cultures and perspectives. This can lead to a greater appreciation and understanding of cultural diversity, fostering a more open-minded and tolerant outlook. Next, English is the dominant language of the internet and the tech industry. Access to the latest advancements, innovations, and technological developments often requires proficiency in English.

(Student 12)

### **Discussion**

In this study, polytechnic students were asked about the importance of English language proficiency and skills for employment. The results showed that students had a positive outlook on the significance of English for employability. It is considered one of the keys to securing a job and advancing one's career. It is essential to introduce and use English as a tool for communication and access to information. Along with knowledge of one's profession and ethics, language skills in English are crucial for success in the job market. It gives students an advantage over others and is also the pathway to professional success (Abbas et al., 2021). The students also mentioned that job interviews are usually conducted in English, which makes it crucial to have a good command of the language. Most polytechnic students are well aware of this fact and understand the importance of English for their future job prospects. From what has been gathered, the results of English Language courses also play a small role in determining a graduate's employability (Kamlun et al., 2020). Aside from their English language skills, other factors can contribute to graduates' employability. A recent study emphasised the importance of



aligning the curriculum with the needs of the industry. There should be a clear understanding of what employers seek regarding skills and knowledge. To ensure graduates are more employable, precautionary measures must be taken to address this discrepancy.

At the same time, students recognise that having good English language proficiency and skills is essential for performing higher-level job responsibilities. It is significant for jobs that require interacting with people from diverse backgrounds and performing various tasks. By honing their language skills, students can position themselves for success in the job market and achieve their career goals (Ting et al., 2017). Attending technical training, making presentations, and engaging with multicultural/national people in industries is essential. According to Afrianto & Gulö (2019) and Ting et al. (2017), many countries in Asia are concerned that future multinational companies and employers will not be willing to recruit local graduates due to their lack of confidence in communicating in English.

According to the study, students consider speaking as the most vital language skill. This particular ability is especially crucial for individuals in customer service, marketing, and front liners. Several studies have supported these findings (Abdul Kadir et al., 2015; Afrianto & Gulö, 2019; Ting et al., 2017). It is worth noting that candidates who possess great ideas but lack proficiency in the English language may find it challenging to secure employment (Ting et al., 2017). Shipping and trading companies need employees who can communicate effectively with people from all walks of life. Workers lacking these skills can damage their confidence and the company's performance, even if they are otherwise competent professionals. That is why polytechnic graduates must focus on developing their language abilities, especially in English, to increase their chances of securing good jobs in the future.

## Conclusion

Mastering the English language has become a top priority for students from various backgrounds, regardless of ethnicity, class, religion, and nationality. It is because English is the most common international language spoken by many people worldwide. For university students, it is essential to have a good grasp of the English language as it is a stepping stone to their future employment after graduation. Polytechnic graduates, in particular, benefit from having a solid command of the English language. Poor performance in English is often attributed to psychological factors and a lack of reading materials. Nevertheless, students face additional challenges in the form of a lack of physical resources, such as visual aids and learner-centred teaching, which are the responsibility of institutions to provide.

Students must understand that English requires a lot of practice and perseverance. However, they need to change their attitudes towards learning the language and introduce more learner-centred teaching in the classroom to improve their English proficiency. The polytechnic can also help by providing self-access centres and smart classrooms with visual aids to enhance students' language skills. Many graduates need help finding job opportunities after graduation due to poor English skills. By brushing up on students' command of the language, they can improve their chances of securing a good job.

However, it is more than just the responsibility of the polytechnic to improve our English proficiency. Schools and families must provide a supportive environment encouraging students to speak English without fear or shyness. If all parties work together to improve student's language skills, they can become more competitive in the job market and ensure our employability.

## References

- Abbas, F., Rana, A. M. K., Bashir, I., & Bhatti, A. M. (2021). The English language proficiency as a global employment skill: the viewpoint of Pakistani academia. *Humanities and Social Sciences Review*, 9(3), 1071–1077.
- Abdul Kadir, K., Noor, W. M., & Shakizah, W. (2015). Students' awareness of the importance of English language proficiency with regard to future employment. *World Review of Business Research*, 5(3), 259-272.
- Afrianto, A., & Gulö, I. (2019). Revisiting English competence at the hotel. *TEKNOSASTIK*, 17(1), 35-39.
- Akther, F. (2022). English for personal and career development and its importance for better employment opportunities. *Journal of Languages, Linguistics and Literary Studies*, 2(3), 95-100.
- Azmi, A. N., Kamin, Y., Noordin, M. K., & Nasir, A. N. M. (2018). Towards industrial revolution 4.0: employers' expectations on fresh engineering graduates. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.28), 267-272.
- Çal, A., Admiraal, W., & Mearns, T. (2022). The what–how–why of English in the workplace: perspectives

- from Turkish engineers. *European Journal of Engineering Education*, 47(2), 333-352.
- Durga, M. V. S. S. (2018). The Need for English Language Skills for Employment Opportunities. *Journal for Research Scholars and Professionals of The English Language Learning*, 7(2), 1-5.
- Hadiyanto & Ibrahim, M. S. B. (2013). Students generic skills at the National University of Malaysia and the National University of Indonesia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 83, 71-82. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.015>
- Hamid, M. S. A., Islam, R., & Abd Manaf, N. H. (2014). Employability skills development approaches: An application of the analytic network process. *Asian Academy of Management Journal*, 19(1), 93-111.
- Hanapi, Z., & Nordin, M. S. (2014). Unemployment among Malaysia graduates: Graduates' attributes, lecturers' competency and quality of education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 112, 1056-1063. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1269>
- Ilhaamie, A. G. A., Rosmawani, C. H., & Yusmini, M. Y. (2018). The employability skills of Malaysian university students. *International Journal of Modern Trends in Social Sciences*, 1(3), 1-14.
- Haidar, S., & Fang, F. (2019). English language in education and globalisation: A comparative analysis of the role of English in Pakistan and China. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(2), 165-176.
- Kamlun, K., Jawing, E., & Gansau, J. B. A. (2020). Exploring graduate employability in relation to their English language proficiency: A preliminary study. *MANU Jurnal Pusat Penataran Ilmu dan Bahasa (PPIB)*, 31(2), 245-245.
- McGunagle, D., & Zizka, L. (2020). Employability skills for 21st-century STEM students: the employers' perspective. *Higher education, skills and work-based learning*, 10(3), 591-606.
- Miskam, N. N., & Saidalvi, A. (2019). Investigating English language speaking anxiety among Malaysian undergraduate learners. *Asian Social Science*, 15(1), 1-7.
- Omar, N. H., Manaf, A. A., Mohd, R. H., Kassim, A. C., & Abd Aziz, K. (2012). Graduates' employability skills are based on current job demand through electronic advertisement. *Asian Social Science*, 8(9), 103-110.
- Rido, A. (2020, April). English for university graduate employability: Students and employers' voices. In Twelfth Conference on Applied Linguistics (CONAPLIN 2019) (pp. 6-10). Atlantis Press.
- Rameez, A. (2019). English language proficiency and employability of university students: a sociological study of undergraduates at the Faculty of Arts and Culture, South Eastern University of Sri Lanka (SEUSL).
- Rahayu, Nurti. "Has English at Tourism and Hospitality Higher Education Met the Future Workplace Requirements?." In *4th International Conference on Language, Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2020)*, pp. 506-513. Atlantis Press, 2020.
- Rasul, M. S., Rauf, R. A. A., Mansor, A. N., Yasin, R. M., & Mahamod, Z. (2013). Graduate employability for the manufacturing industry. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 102, 242-250. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.739>
- Ting, S. H., Marzuki, E., Chuah, K. M., Misieng, J., & Jerome, C. (2017). Employers' views on the importance of English proficiency and communication skill for employability in Malaysia. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 7(2), 315-327.
- Yorke, M. (2006). Employability in higher education: What it is—What it is not. The Higher Education Academy.
- Zainuddin, S. Z., Pillai, S., Dumanig, F. P., & Phillip, A. (2019). English language and graduate employability. *Education + Training*, 61(1), 79-93. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2017-0089>

# THE EFFECTIVENESS OF COOPERATIVE LEARNING METHOD USING STAD MODEL ON TEST ACHIEVEMENT IN THE TOPIC OF FORCE AMONG STUDENTS AT POLITEKNIK KOTA KINABALU

Falinah Misol<sup>1\*</sup>, Bhoman Bin Mison<sup>1</sup>, Weitty Palipi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics, Science & Computer, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia,

\*Corresponding author: falinah@polikk.edu.my

## Abstract

This study aims to determine the effectiveness of cooperative learning using STAD model on test achievement in the topic of Force among semester 1 students from Session 2 2022/2023 of Politeknik Kota Kinabalu. A total of 28 students (22 males and 6 females) as a respondent were involved in this research. The respondents were divided into two groups, the control group and experiment group with each group consisting of 14 students. A pre-test is given to measure student's achievement before the treatment is given and a post-test is given to measure the effectiveness of the treatment. The analysis was made based on the percentage of students' test achievement for the experimental group and the control group. The research findings show that the cooperative learning method using STAD model has successfully improved students' test achievement in the topic of Force. This indicates that the cooperative learning method using STAD model is effective and suitable for use as an approach for teaching and learning process to improve academic achievement.

*The keywords: Cooperative Learning method, STAD Model, test achievement*

## 1. Introduction

In the process of developing skilled, knowledgeable, self-confident, and highly competent individuals, it requires a quality and progressive education system. Through Science, Mathematics, and Technology Education, it can create a scientific and progressive society that is knowledgeable, focusing on skills such as creative and critical thinking, manipulative skills, and scientific skills. In terms of pedagogy, the teaching and learning methods used are crucial to ensure that all topics and concepts are understood by students. Conventional teaching approaches, such as the "chalk and talk" method, have been employed to address the challenges posed by large class sizes and the need to cover the prescribed curriculum within a set timeframe (Becker, Harter, & Watts, 1999). However, studies have shown that this method limits students' engagement in the learning process within the classroom (Zakaria, 2006). Therefore, educators need to employ suitable teaching methods to facilitate effective learning.

In the Polytechnic education system, the Outcome-Based Education (OBE) system was introduced starting from the June 2010 session. It is a new learning system that has been implemented to improve the traditional education system. This transition process has led to the emergence of various approaches in teaching and learning, one of which is the group approach (Ismail, 2011). The group method or Cooperative Learning is a collaborative learning method that involves social interaction and mutual assistance among group members to achieve learning outcomes (Mursid & Syuhada, 2020), (Diyazid, Othman, & Sabil, 2017). There are numerous advantages to this approach as students have the opportunity to communicate with their peers and learn from their individual experiences. Students can also share knowledge, cultivate moral values, enhance communication skills, and develop social skills (Ashaari, 1999). According to a study conducted by Salleh et al. (2001), the success factors of Cooperative Learning include positive interdependence, social skills, and individual accountability. Positive interdependence refers to the mutual assistance among group members to achieve the group's goals, and social skills are acquired through the ability of group members to communicate and interact face-to-face. In Polytechnic, one of the mandatory courses for engineering students is Engineering Science. This course covers six main topics, one of which is the topic of Force. This topic requires a deep understanding of concepts, and students need to apply them in solving related problems. Therefore, the Cooperative Learning STAD model is the most suitable and effective method to stimulate research skills, problem-solving abilities, and communication or interaction skills while addressing problem solving questions related to Force topic. Therefore, the objectives of this research are to determine the differences in the result of pre and post-test between two groups of respondents and to determine the effectiveness between cooperative learning STAD model and conventional learning method.

## 2.0 Literature Review

Numerous previous studies conducted within and outside the country have been related to Cooperative

Learning Methods. The positive effects can be observed in terms of academic achievement, development of thinking skills, self-confidence and self-esteem, intercultural and interethnic interactions, social skills, and the ability to accept others' opinions (Davidson, 1995). There is convincing evidence that cooperative groups enhance higher-level thinking and retain information longer compared to students working individually (Johnson & Johnson, 1987). Cooperative learning also provides opportunities for students to solve problems using multiple approaches.

According to Awang (Daud, 2001), the rapid development has increased the percentage of students, especially at the higher education level. This situation has prompted changes in teaching techniques, making Cooperative Learning an appropriate choice in the context of student diversity. The success of this approach depends greatly on the attitudes of both students and teachers, as well as the field of study and the courses being taught. If students collaborate in providing opinions and are given opportunities to contribute ideas in problem-solving, they will be more confident that problems can be solved in various ways. This indicates that when students are directly involved in the learning process, it becomes more meaningful to them.

A study by Wahidah (2011), states that student-centered teaching strategies are more practical compared to lecturer-centered teaching. The study emphasizes that active student engagement is necessary in teaching and learning activities to ensure learning outcomes are achieved. Effective education systems and teaching methods are crucial in producing a caliber younger generation that can make meaningful contributions to the progress of the nation (Ibrahim, 2015).

### 3. Methodology

This study utilized a quasi-experimental design with two groups of respondents from semester 1 students, session 2 2022/2023 of Politeknik Kota Kinabalu. A total of 14 students from the control group (DEE1B class) and another 14 students from the experimental group (DEE1A class) were selected. This design was chosen as the study was conducted using existing classes within the organization and random selection was not possible (Johnson & Christensen, 2000). A pre-test was carried out to ensure that there was equality between the groups and was also intended to be used as a statistical control. A post-test was administered to determine the differences between the experimental and control groups after the implementation of the treatment. The experimental group received Cooperative learning method using STAD model treatment, while the control group used the existing conventional teaching method. A pre-test was administered to both groups of students at the beginning of the study. The teaching and learning process proceeded according to the predetermined topics and methods for both groups. After a 4-week period, a post-test was administered to the students. Data analysis was conducted based on the minimum score achievement in the pre-test and post-test for both groups. Subsequently, an independent t-test was performed on the post-test scores to determine if the minimum scores differed significantly between the experimental and control groups.

### 4. Analysis and Findings

Table 1 show the descriptive statistic for two groups of respondents. The respondents were divided into two groups, the control group (DEE1B) and experiment group (DEE1A) with each group consisting of 14 students. A total of 28 students (22 males and 6 females) as a respondent were involved in this research. Table 2 presents the results of the pre-test scores between the control and experimental groups. The study results indicate that there is a difference in students' achievement in the pre-test and post-test for the implementation of cooperative learning method using STAD model (experimental group) and conventional learning method (control group). Based on data analysis, it was found that there is a significant difference in the pre-test and post-test achievement scores for the control group. The minimum score for the pre-test in the control group is 52.43, while the post-test score is 85.79. The minimum difference score for the control group is 38.89 per cent. On the other hand, the minimum score for the pre-test in the experimental group is 35.86, while the minimum post-test score is 64.57. The minimum difference score for the experimental group is higher at 44.46-per cent. There is a significant difference in the minimum pre-test and post-test scores for both groups, with the t-value for the control group being -4.592 ( $p < 0.05$ ) and the t-value for the experimental group being -5.1403 ( $p < 0.05$ ).

There is a difference in the t-values between the control and experimental groups, with the t-value for the control group being larger than the t-value for the experimental group. This indicates that there is a difference in achievement between the implementation of the cooperative learning method using STAD model and the conventional learning method. The data also show (refer to Table 2) an improvement in the post-test scores for the teaching and learning process using both the conventional method and the cooperative learning method using STAD model. However, the minimum difference indicates a higher improvement in student achievement in the implementation of the cooperative learning method using STAD model compared to the conventional learning method. This suggests that the treatment given to students in the experimental group using the cooperative learning method using STAD model has had an impact on student achievement.

Table 1: Descriptive statistic for two groups of respondents

Group	Frequency		Total
	Male	Female	
Control (DEE1B)	10	4	14
Experiment (DEE1A)	12	2	14
Total	22	6	28

Table 2: t– test Control Group and Experiment Group

Group	Pre Test	Post Test	Different (Per cent)	Min	Value -t
Control Group	52.43	85.79	38.89		-4.592
Experiment Group	35.86	64.57	44.46		-5.1403

## 5. Conclusion

The findings of this study support previous research indicating that the implementation of cooperative learning methods can help improve students' achievement. Students not only enhance their understanding of the taught topics but also gain the ability to confidently apply the knowledge acquired for problem solving questions from the cooperative learning method using STAD model. The improved academic performance of students demonstrates that the cooperative learning using STAD model can be considered a primary strategy in the teaching and learning process to enhance students' academic achievement.

## Appreciation

Highest appreciation to the Engineering Science Unit and the Department of Mathematics, Science, and Computer for their support and encouragement provided to the author to ensure the smooth implementation of this research. May the findings of this study benefit all parties involved.

## References

- Ashaari, O. (1999). *Pengajaran kreatif untuk pembelajaran aktif*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Becker, W., Harter, C., & Watts, M. (1999). Who teaches with more than chalk and talk. *Eastern Economic Journal*, 25, 343-356.
- Daud, A. I. (2001). Pembelajaran koperatif : Strategi alternatif pengajaran dan pembelajaran di peringkat pengajian tinggi. *Seminar Kebangsaan Kepelbagaian Pelajar.*, (pp. 171-192).
- Davidson, N. (1995). International perspectives on cooperative and collaborative learning: An overview. *International Journal of Educational Research*, 23(3), 197-200.
- Diyazid, N. F., Othman, S., & Sabil, A. M. (2017). Penggunaan Kaedah Pembelajaran Koperatif JIGSAW II Terhadap Pencapaian Pembelajaran Teks Puisi Tradisional Dalam Kalangan Pelajar Kolej Vokasional (Use of Jigsaw II Coordinating Learning Methods to Achievement of Learning Teaching Traditional Literary Tex. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(2), 41-50.
- Ibrahim, S. (2015). *Motivasi pelajar dalam pembelajaran Bahasa melayu menggunakan teknologi multimedia pada abad ke-21*. Retrieved from <https://ir.unimas.my/id/eprint/13553>.
- Ismail, A. R. (2011). *Pembelajaran kooperatif dan impaknya terhadap peningkatan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Kimia (Doctoral dissertation, Universiti Utara Malaysia)*. Universiti Utara Malaysia.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2000). *Educational Research. Quantitative and Qualitative approaches*. Boston: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Prentice-Hall, Inc.
- Mursid, S., & Syuhada, N. A. (2020). Keberkesanan Kaedah Pembelajaran Koperatif Terhadap Pencapaian Pelajar Mengulang Kursus Mathematical Computing. *Multidisciplinary Approaches In Social Sciences, Islamic & Technology (ICMASIT 2020)*, (p. 874).

Salleh, N. A., Ariffin, S. R., & Daia, M. (2001). Penerapan nilai murni melalui pembelajaran kooperatif dalam sains. *Jurnal Pendidikan*, 27, 47-57.

Wahidah, A. B. (2011). *Keberkesanan konsep peta minda dalam pembelajaran berasaskan masalah*.

Zakaria, E. (2006). Kesan Pembelajaran Koperatif Ke Atas Pelajar Matrikulasi dalam Mata Pelajaran Matematik. *Sains Humanika*, 45(1).

# FAST AND EFFECTIVE TIDY FOLDING APPLIANCE THROUGH A T-SHIRT FOLDING

Mohd Khairul Muzhafar Bin Md Nor<sup>1\*</sup>, and Afshur Bin Matsud<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Electrical Engineering, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: mohdkhairul@polikk.edu.my

## Abstract

Fast and effective tidy folding through a t-shirt folding machine is an advance over the traditional method of folding a shirt by detected the motion using ultrasonic sensor on a machine. The goal of this project is to fold t-shirts automatically by merely moving a hand over an ultrasonic sensor. The user needs to simply place the t-shirt on the folding tray and move their palm over the ultrasonic sensor to operate the completely automatic machine. The t-shirt will then automatically fold. Four servomotors operate this mechanism's folding component. We can also see the LCD; while the machine is not folded yet, it displays "welcome," but as soon as the ultrasonic sensor detects activity, it displays "t-shirt folding." and when it has finished, it will read, "t-shirt folded." Usually, a person folds their clothes by hand, the old method. Working people who are unable to manage their time for home duties frequently face a variety of problems. The goal of this project is to demonstrate a basic, fully automatic t-shirt folding device. In the suggested system, a microprocessor-controlled servomotor spins in accordance with software that controls the folding motion. The microcontroller controls the entire folding process. The findings show that this approach can greatly reduce the time required for manual clothes folding when compared to the conventional method. Usually, a person folds their clothes by hand, the old method. Working people who are unable to manage their time for home duties frequently face a variety of problems. The goal of this project is to demonstrate a basic, fully automatic t-shirt folding device. In the suggested system, a microprocessor-controlled servomotor spins in accordance with software that controls the folding motion. The microcontroller controls the entire folding process. The findings show that this approach can greatly reduce the time required for manual clothes folding when compared to the conventional method. Based on the results of the t-shirt folding machine, this project is successfully functioning and capable of folding t-shirts in just four movements. As a suggestion, the t-shirt folding machine might be further optimised to minimise folding time or increase folding accuracy, and the machinery could be made more user-friendly by including a touch screen interface or mobile application control.

*keywords: - folding machine, Arduino, ultrasonic sensor*

## 1. Introduction

T-shirt folding machine is a tool designed to assist people who are unable to fold their clothes properly, as well as those who are unable to fold their clothes due to a lack of time due to work. The folding machine is also more efficient to use because it can assist us in folding our shirts more quickly than we can with the manual way. (Mahajan et al., 2017) This machine can also be utilised in a clothes industry or at home. T-shirt folding machines are a recent product that has proven to be extremely handy. People nowadays do not know how to fold properly their clothes, and the manual approach is highly exhausting for them, since it takes a long time to fold all of their shirts. (Shetye et al., n.d.) People may now fold their shirts effortlessly thanks to the existence of T-shirt folding machine. They simply use this project to fold all of the t-shirts faster than they did previously. It's also quite simple to use; simply set the t-shirt on top of the machine and press a button; the machine will fold the clothing neatly and place the t-shirt in the designated location after they've been folded.

Why is this project so beneficial? Because clothes are something we use every day at home or when we go out, thus we have a lot of them. T-shirt folding machine help individuals fold their t-shirts to alleviate the load of folding clothes. We simply sit down and place the cloth on top of the machine when using this equipment. Then after press the button, and the machine starts folding our t-shirt. It also served the same purpose to any city dwellers that often exhausted after a day long of work. It helps out to fold the t-shirt faster than do it yourself method, making 2 the once tedious work be an uncomplicated enjoyable experience. The designed prototype machine also fits perfectly for any textile industrials or businesses such as in a laundromat, hotel, hospital or a tailor shop. The impact of such small prototype machine is so significant as it influenced the future of a great

economic growth so as to attain a good quality of life for Malaysians. T-shirt folding machine is an arduino-controlled automatic motorised t-shirt folding machine. This project's goal is to fold t-shirts by simply ultrasonic sensor by detected the hand movement. The folding machine is totally automatic, and all that is required is that the t-shirt be placed on the folding tray and a ultrasonic sensor by detected the hand movement. The t-shirt will then fold by itself. The folding component is controlled by four servo motors in this setup. Typically, people fold their garments using the traditional method of hand folding. Working women who are unable to manage time for household duties confront a variety of issues. The goal of this project is to develop an easy-to-use, completely automated t-shirt folding machine. A servo motor is coupled to the folding motion in this proposed system, and it rotates according to an Arduino software. The total action of the folding is controlled by the Arduino and servo motor driver. An Arduino system is used to power the entire system. The results reveal that employing this technology can cut the time it takes a human to fold clothes in half when compared to the traditional way.

## 2. Problem Statement

Normally, in a manual folding process, for 'm' number of t-shirt in textiles industry, hospitality and laundry is a time-consuming activity. Because it takes 18- 20 seconds to fold a single t-shirt, the time consumption for folding a t-shirt is also extremely significant. Manual folding creates errors in the folding and sorting mechanisms, as well as the ability to fold items of the same size. There are also has a problem with bad folding techniques will likely to get creases in one's t-shirts and other thin, soft clothing items. It uses spaces less efficiently, taking up more room in the wardrobes. (Mahajan et al., 2017) Nowadays, city developers opted to built a high-rise apartment which comes with a limited size of storing clothes. This constraint worsens the already hectic lifestyle of a city dweller which eventually leads to a piling of unfolded clothes. (Sukma Bukardi & Pambudi, 2015)

## 3. Objective

The objective and goals of t-shirt folding machine are based on the issue statement that many people are unable to fold their garments neatly. Based on our research, we believe that we require this equipment to assist us in folding t-shirts quickly. Next, not only can this project be employed at home, but it can also be used in a clothing factory. Finally, there are four goals that we aim to achieve for this project to be successful. There objectives for t-shirt folding machine:

1. Design a machine that can be fold with 4 movement.
2. It more save time compared with manual method.
3. To prove the effectiveness of this project that can help us to fold the t shirt.

## 4. Project Scope

The scope of the project explains the limits of the project implementation. Usually, the specific variables mentioned in the objectives are made as the project. The scope of t-shirt folding machine is:

1. Machine will come with a size of 77x66 in(cm).
2. The movements of project motor will move in clockwise.
3. Using ultrasonic sensor to start the operation.
4. The Polyplast board are used it is because the board more thick and hard .

This t-shirt folding machine is using:

- 1 Arduino Nano R3
- 1 Ultrasonic Sensor
- 9 x 10cm Jumper wires
- LCD Display
- 4 Servo motor that has a 360° rotational (4 Movement)
- Polyplast Board

## 5. Literature Review

This project is being remade and changed with innovation in our modern sector, but the primary aims for this project remain the same. We need to assist individuals in making their work easier. As a result, various T-shirt folding machines have

been developed to make the process easier; in essence, they have been modernised. Photovoltaic Powered T Shirt Folding Machine is an automatic motor-controlled t-shirt folding machine powered by a photovoltaic system to fold the t-shirt merely by pressing a button (Gomesh et al., 2013). DC motor is an electric motor are the workhorse for industry, all the mechanical movement is caused by an AC and DC motor. Since DC gear motors



are used in this project, a brief explanation is given. The DC motor basically consists of two permanent magnets and two windings. In this project a 200rpm 12V DC gear motor has been used to lift up the folding material. Different between normal DC motor and DC gear motor is, DC gear motor can hold a position without drifting. DC gear motor can rotate and return accurately to the wanted position according to the program that has been added in the microcontroller. Next, relay as switching purpose for DC motor. Relay is a component that operates like a switch. (Gomesh et al., 2013)

Most of the relay has electromagnets which will be able to mechanically operate a switching mechanism.(Mahajan et al., 2017) Relays are used where it is necessary to control a circuit by a low-power signal (with complete electrical isolation between control and controlled circuits), or where several circuits must be controlled by one signal. Microcontroller is considered as a small computer on a single IC circuit which contains a processor, memory, and programmable input/output peripherals. program memory neither is in the form of NOR are flashes or OTP ROM also often included on chip m as well as a typically small amount of RAM. Microcontrollers are designed for embedded application, in contrast to the microprocessors used in personal computers or other general-purpose applications. The folding machine is fully automatic where one must place the t-shirt on the folding tray and press the button. It will then fold the t-shirt by itself. This system uses four DC motors to control the motion of the folding part. Usually, a person uses conventional method to fold the clothes which by hand folding. Many problems usually faced by working women who is unable to manage time for household chores. The purpose of this project is to introduce an easy and fully automatic t-shirt folding machine. In this propose system, a DC motor are attached to the folding motion and rotates according to a program which uses microcontroller. The microcontroller controls the overall motion of the folding. The overall system is powered by a photovoltaic system. Result shows that by using this system, the time for folding clothes by human can be cut down in half compared to conventional method.(Gomesh et al., 2013)

Automatic Folding Machine FX23 is an automatic folding platform that can easily fold lots of clothes in a short time.(Shetye et al., n.d.) It is easy to operate with just two buttons. One of its strong merits is that it can stack those folded clothes after. However, it is an industrial product not suited for a household environment. Next, the folding board is ideal ironing companion and allows you to get the neat finish on all your shirts, t-shirts. Enable maximum control when presenting your laundry and is used to fold pre-ironed item. it neatly folds cloths and is easy to us and store. This board required minimum maintenance for the proposed system, the main purpose is to overcome the cost and other problems that are face from traditional method and current methods to reduce the manual efforts to T-shirt folding process on large scales like garment shops, hotels, hospitals, and laundry it is proposed to develop a system which will assist the folding of T-shirt. Finally, process of this easy t-shirt folding machine will start once the push button is pressed. When the push button is pressed, motor B will rotate anticlockwise. Once it reaches the time set in the program, it will stop, then motor B will return to the original position by rotating clockwise. The sequence of the motor will be same for motor A, C, and motor D. The folding of manual process causes error in folding and sorting mechanism and the capacity to fold clothes in same size. It cost approx. to fold 100 t-shirts manually, so that the manual folding is not time efficient as well as cost well suited for textile industry. When human manually fold t-shirt, it takes approximate 8 seconds to fold one t-shirt but with using this t-shirt folding machine that time is reduced to 2 seconds. When a human manually fold t-shirt, the size of every fold varies with the t-shirt size. But when a machine folds a t-shirt is size does not varies with size, its means that every fold of t-shirt will give a same size and pattern.

## 6. Methodology

Each project stage is a procedure for completing the project. Each step must be taken one at a time and with great care. If a mistake happens, the project may be unable to work or may not appear nice and perfect. Before the project is completed, many processes must be completed in accordance with correct procedures to guarantee that there are no problems. Among the measures the work done in preparing this project are:

- Process of designing circuit.
- Process of making Printed Circuit Boards.
- Process of designing model.

T-shirt Folding Machine will be developed using AutoCAD, and we will be able to examine the project design and measurements from there. This project must be completed before it can be finalized. It must first pass the simulation and code tests. The proteus will be used to generate the simulation wiring. After that, using the Arduino IDE, the code will be written. From then, code written in the C programming language will serve as the device's brain.

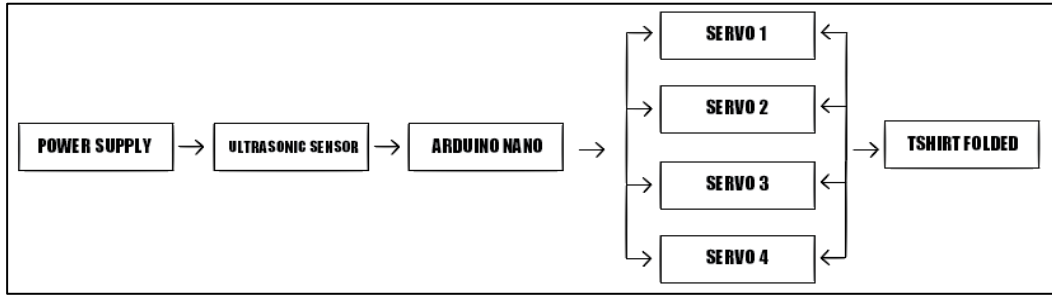


Figure 1: Block diagram of t-shirt folding machine.

The concept of creating a T-shirt folding machine that can be used by anyone in the world. As a result, it must be safe for everyone to use. The materials of t-shirt folding machine is composed of wood and polyplast board since these two materials are ideal insulators for the project and are also studied. Wood is very inexpensive and readily available. The T-shirt folding machine utilizes a variety of materials to create a functional and efficient device. One of the key materials in this project is the Arduino Nano, which is a microcontroller board based on the ATmega328P. It is a small, low-cost, and easy-to-use board that allows for the control and automation of various components in the folding machine.(Mahajan et al., 2017)

Another important material in this project is the ultrasonic sensor. This sensor is used to measure the distance between the T-shirt and the folding mechanism. It is a non-contact sensor, which means that it can measure the distance without physically touching the T-shirt. This is important for maintaining the integrity of the T-shirt while it is being folded. The LCD screen is also a crucial component in this project. It allows for the user to view and control the various settings and options of the folding machine. The servo motor is used to control the movement of the folding mechanism, and the polyplast board is used as the base for the machine. Additionally, the LEDs are used as indicator lights to indicate the status of the folding process. Lastly, the iron is used to give the final touch to the folded T-shirt. In conclusion, all these materials have been carefully selected for their specific characteristics and suitability for the T-shirt folding machine project. Together, they work to create a functional and efficient device that can be used to fold T-shirts quickly and easily.

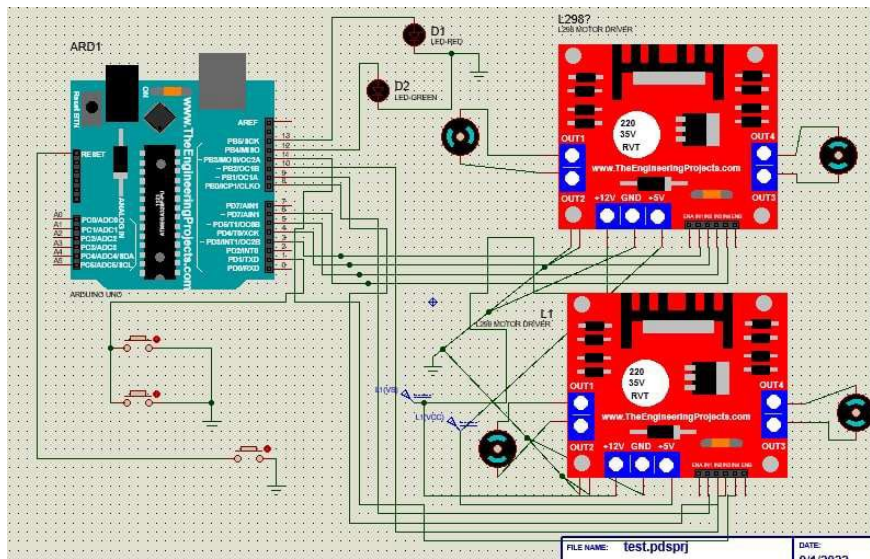


Figure 1 : Schematic Circuit of T-shirt Folding Machine using Arduino Nano R3

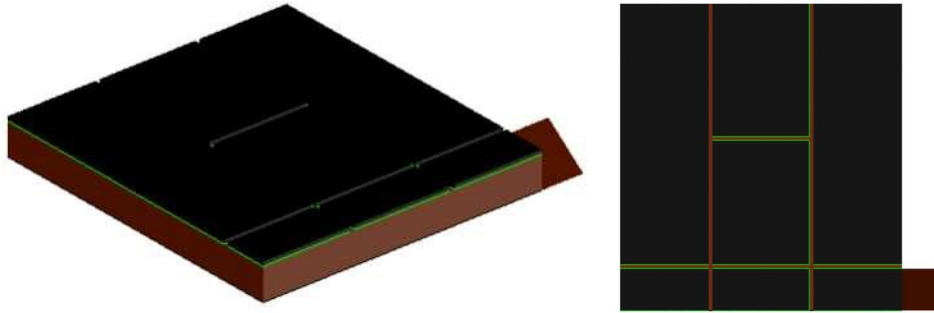


Figure 2: Layout Design of T-shirt Folding Machine

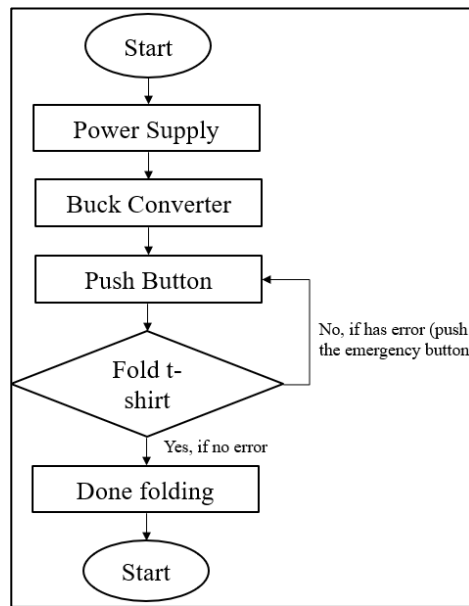


Figure 3: T-shirt Folding Machine System Flow Chart

The design of the t-shirt folding machine project involves several key elements to achieve the goal of folding a t-shirt automatically. The first element is the choice of microcontroller, in this project the Arduino Nano was chosen as it is a small and cost-effective microcontroller that is easy to program and use. The second element is the selection of motors. Four servo motors were chosen as they are precise, and can rotate 180 degrees clockwise and anti-clockwise, which is required for this specific project. The third element is the use of an ultrasonic sensor. The ultrasonic sensor is responsible for detecting hand motions, and when it detects a motion, it sends a signal to the Arduino Nano. This sensor is crucial as it initiates the folding process. The fourth element is the use of an LCD and LEDs. The LCD was used to display information about the project and the LEDs were used to indicate the status of the machine. The fifth element is the use of a power supply. A DC power supply was used to provide power to the motors and the microcontroller. Finally, the sixth element is the software. The software was written using the Arduino programming language and it was used to control the motors and the ultrasonic sensor. In summary, the design of the t-shirt folding machine project involves the selection of key elements such as the microcontroller, motors, ultrasonic sensor, LCD and LEDs, power supply and software. These elements work together to achieve the goal of folding a t-shirt automatically, efficiently, and precisely. The design of this machine is simple yet effective and cost efficient, which makes it a good candidate for a DIY home project.

**6.1 Questionnaire about perspective on the clothes folding machine**

**6.1.1 Public Who Don't Have Clothes Folding Machine**

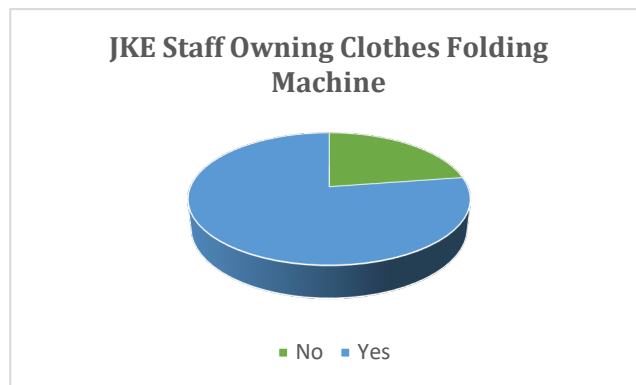


Figure 4: Pie Chart of JKE Staff Owning Clothes Folding Machine

The general view shows that only 0% (0 people) have a folding machine and this proves the number of JKE staff that have this machine is less than the number of JKE staff not owning it. In addition, we can see as many as 100% (56 people) who do not have this folding machine. There may be several factors that make them do not have this machine. For example, they are not exposed to advanced technology such as the existence of folding machines. Therefore, a few questions had been made to see how far this machine can be marketed in Malaysia.

**6.1.2 Time Saving Rates & Facilitates Affairs in Daily Life**

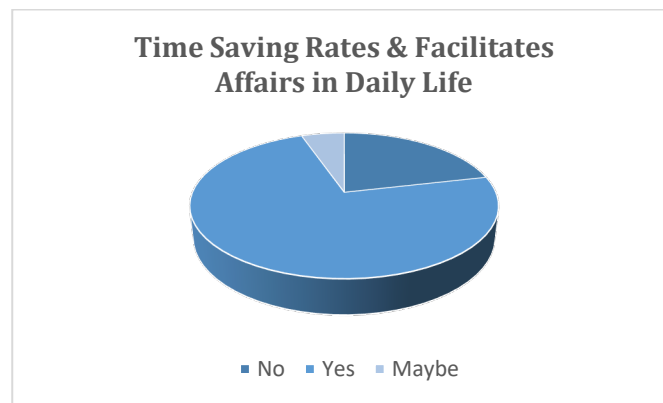


Figure 4: Pie Chart of Time Saving Rates & Facilitates Affairs in Daily Life

Figure 4 showing data of 80% (45 people) agreed where this machine can also help them in terms of saving time and facilitate business. At the same time, they can drink, read newspapers, or do other light work while waiting for the clothes to be folded. After that, as many as 8% (5 people) said maybe this machine can save time and make things easier. This is because, they are not confident in the ability of this shirt folding machine. Next, only 12% (6 people) disagreed on the ability of this machine to help them in saving time and simplifying matters. So, they have no problems in terms of time and affairs, and they are comfortable to fold clothes on their own (manual).

**6.1.3 Respondents Who Want to Buy a Folding Machine at An Affordable Price**

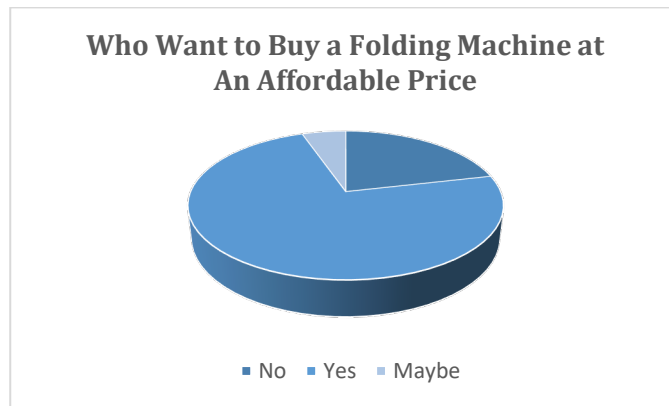


Figure 5: Pie Chart of Respondents Who Want to Buy a Folding Machine at An Affordable Price

A percentage of 74% (41 people) agreed to buy it if they were offered at an affordable price for this folding machine. As a result, this seems to have a positive effect because there are people who want to buy this machine when it is marketed later. In addition, 22% (12 people) are not sure to buy it. Maybe they do not believe in the ability, durability, and quality of this machine if the price is cheaper than others while only 4% (3 people) do not want to buy even if it is sold at an affordable price.

**7. Results**



Figure 4 : Completed Build of T-shirt Folding Machine

The t-shirt folding machine project involves several steps to achieve the goal of folding a t-shirt automatically. The first step is the detection of motion using an ultrasonic sensor. This sensor can detect hand motions, and when it detects a motion, it sends a signal to the Arduino Nano. The second step is the sending of a signal from the Arduino Nano to the motors. Once the Arduino Nano receives the signal from the ultrasonic sensor, it sends a signal to the motors. The third step is the running of Motor A. Motor A is responsible for a specific movement in the folding process, it rotates 180 degrees clockwise according to the signal sent by the Arduino Nano. The fourth step is the running of Motor B. Motor B is also responsible for a specific movement in the folding process, it rotates 180 degrees clockwise according to the signal sent by the Arduino Nano. The fifth step is the running of Motor C. Motor C is also responsible for a specific movement in the folding process, it rotates 180 degrees clockwise according to the signal sent by the Arduino Nano. The sixth step is the running of Motor D. Motor D is also responsible for a specific movement in the folding process, it rotates 180 degrees clockwise according to the signal sent by the Arduino Nano. The seventh and final step is the folding of the t-shirt. Once all the motors have run and completed their specific movements, the t-shirt is folded according to the predetermined pattern. This process of the t-shirt folding machine is automated, efficient, and precise. Each step is crucial in achieving the final goal of folding the t-shirt. The ultrasonic sensor plays a vital role in initiating the folding process and the Arduino Nano, Motors A, B, C and D work together to complete the folding process.

Based on the results of the t-shirt folding machine, this project is successfully functioning, working well and

capable of folding t-shirts in just four movements. This machine can fold the t-shirts with high level of precision and accuracy, which results in a neat and organized storage arrangements. The machine's compact size and lightweight design make it easy to use and transport, making it suitable for a variety of settings such as retail stores, laundromats, or even households. The programming code that was developed for this machine played a crucial role in controlling the folding process and restraining the movements of the machine. The code was written to ensure that the t-shirt is always folded in the same size, regardless of the size of the shirt itself. This leads to an efficient and orderly storage arrangement, which is important for maintaining a clean and organized domestic wardrobe. The machine's ability to fold a wide range of shirt sizes, from XS to XXL, makes it versatile and suitable for use in a variety of settings. Additionally, the use of advanced technology such as servo motors and an Arduino microcontroller allow for precise and customizable performance.

## 8. Conclusion

As a conclusion, the process of T-shirt folding machine project was completing a well-planned and be achieved. T-shirt folding machines were able to successfully assimilate a few aspects based on the objectives of the project. The existence of T-shirt folding machine, people are already able to fold the clothes easily and efficiently. They can just use this project to fold all the t-shirt faster than before. It's also very easy to use, just put the t-shirt on the top of the machine and with ultrasonic sensor, the machine will work to fold the clothes neatly. Clothes are what we will use every day at home or when we go out, so of course that we will have a lot of clothes. To lighten the load of folding clothes, this machine help people to fold their clothes. To fold the clothes manually will take a long time and very tiring. To fold the t-shirts manually, we need to take it one by one while folding it the same size neatly until we finish fold all the clothes. By using this machine, we will only need to sit down and put the t-shirt on the top of the machine and make a motion by using hand nearby the ultrasonic sensor.

## References

- Apriliyanto, Muhammad, Miftachul Ulum, and Koko Joni et al (2020). "Semi Automatic T-shirt Folding Machine Berbasis PID (Proportional Integral Derivative)." *Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol (JEltrik) 2.1*. Retrieved from <https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i1.47>
- Bukardi, Erwin Sukma, and Wahyu Setyo Pambudi (2015). "Perancangan dan pembuatan Semi Automatic T-Shirt Folding Machine Menggunakan Metode Fuzzy Proportional Derivative (FPD)." *Jurnal Sains dan Informatika 1.1*: 34-44. Retrieved from <https://jsi.politala.ac.id/index.php/JSI>
- Gomesh, Nair, et al. "Photovoltaic powered T-shirt folding machine." *Energy Procedia 36* (2013): 313-322. TerraGreen 2013 International Conference on Advancements in Renewable Energy and Clean Environment. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2013.07.036>
- Mahajan, M. P., Prasad, S., Binnar, T., & Tambe, M. (2017). Automatic T-shirt Folding Machine. In *International Journal of Computer Applications* (Vol. 162, Issue 10).
- Randive, Praful, et al. "Design and Fabrication of Automatic T-shirt Folding Machine."(2022). *International Journal of Engineering Research and Applications 12*(5):20-23. Retrieved from <https://doi.org/0.9790/9622-1205022023>
- Shetye, Bansari, Pooja Randive, and Snehal Shedbale. "Automatic T-Shirt Folding Machine." 2019, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* (2019): 276-279.
- Sukma Bukardi, E., & Pambudi, W. S. (2015). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SEMI AUTOMATIC T-SHIRT FOLDING MACHINE MENGGUNAKAN METODE FUZZY PROPORTIONAL DERIVATIVE (FPD). In *Jurn Jurnal Sains dan Teknologi* (Vol. 1, Issue 1). <http://digiwarestore.com>
- Emily Estep, (2017). This Weird but Genius Tool Makes Doing Laundry So Much Easier. Retrieved February 14, 2023, from <https://www.bustle.com/p/the-3-best-t-shirt-folders-2795572>

# PENGHASILAN E-BOOK FACIAL CARE AND MANICURE PEDICURE BAGI KURSUS BASIC SPA OPERATION, DIPLOMA PENGURUSAN RESORT

Ermineyanti Bachteran<sup>1\*</sup>, Geoffrey Lee Zhan Xian<sup>1</sup>, Oscar Ignatius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: ermineyanti@polikk.edu.my

## Abstrak

Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation* ini merupakan sebuah buku yang dihasilkan secara digital. Ia adalah untuk mengatasi masalah kekurangan rujukan untuk melaksanakan tugas-tugas amali yang diberikan. Penghasilan *e-book* juga merupakan salah satu cara untuk membantu dalam eko-hijau yang dapat mengurangkan penggunaan kertas. Dalam *e-book* yang telah dihasilkan ini mempunyai pengisian yang penting untuk melaksanakan tugas amali yang bakal dilakukan oleh pelajar-pelajar yang mengambil kursus *Basic Spa Operation* termasuk peralatan dan juga semua prosedur untuk melakukan '*Facial Care*' dan '*Manicure Pedicure*'. Untuk kajian ini, seramai 110 orang responden yang terdiri daripada pelajar Diploma Pengurusan Resort telah menjawab soal selidik. Melalui kaji selidik yang telah dijalankan, seramai 70% responden menyatakan bahawa banyak rujukan yang boleh dirujuk untuk kursus spa. Selepas itu, 97.3% responden menyatakan penggunaan *e-book* lebih mudah sebagai rujukan berbanding buku biasa. Seterusnya, seramai 96.4% responden bersetuju bahawa *e-book* lebih cekap untuk diakses daripada buku biasa. Disamping itu, 99.1% responden menyatakan daripada 110 responden bahawa *e-book* dapat mengurangkan penggunaan kertas. Selain itu, seramai 97.3% responden daripada bersetuju *e-book* yang mempunyai ilustrasi dengan penerangan lebih mudah difahami. Diharapkan dengan penghasilan *e-book* ini dapat memudahkan kepada pelajar dan pensyarah untuk menjadikan *e-book* ini sebagai rujukan dan juga *e-book* ini dapat menolong dalam mengurangkan penggunaan kertas.

**Kata Kunci:** *E-book, Facial Care dan Manicure Pedicure, Spa, Basic Spa Operation*

## 1.1 Pengenalan

Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation* ini adalah manual prosedur yang memfokuskan dua (2) topik dalam kursus *Spa* bagi Diploma Pengurusan Resort iaitu *Facial Care* dan *Manicure and Pedicure*. Selama ini, pelajar banyak mengharapkan nota daripada pensyarah yang mengajar kursus ini, dan pelajar menghadapi masalah dari segi untuk memahami prosedur dengan lebih baik dan teratur. Ini juga disebabkan kurangnya buku-buku rujukan yang boleh dirujuk oleh pelajar. Oleh yang demikian, bagi memudahkan pelajar memahami prosedur atau tatakkerja dengan lebih baik, pengkaji memfokuskan kepada dua (2) topik ini bertujuan untuk menjadikan ianya satu bahan rujukan yang mempamerkan prosedur kerja yang lebih teratur dan mudah difahami serta diikuti oleh pelajar apabila mereka melaksanakan tugas amali di dalam kelas. Dalam masa yang sama, pengkaji berharap dengan ada manual prosedur yang dihasilkan secara *e-book* ini akan lebih memudahkan pelajar menjadikannya sebagai bahan rujukan.

## 1.2 Penyataan Masalah

Penyataan masalah penghasilan produk ini adalah:

- i. Kekurangan bahan rujukan mengenai tatacara untuk mengaplikasi sesuatu praktis dengan lebih teratur dan mudah difahami.
- ii. Pelajar baharu yang mengikuti kursus *Basic Spa Operation* tidak mengenali peralatan *spa* yang digunakan.
- iii. Penggunaan kertas yang berlebihan akibat percetakan prosedur praktikal dalam kelas kursus *Basic Spa Operation*.

## 1.3 Objektif Kajian

Objektif penghasilan ini adalah:

- i. Membolehkan pelajar mempunyai bahan rujukan yang lebih spesifik, tatacara kerja mudah difahami dan diikuti dalam melaksanakan kerja amali kursus *Basic Spa Operation*.
- ii. Memberi kemudahan kepada tenaga pengajar untuk mengajar dengan lebih yakin dengan adanya

- iii. rujukan digital yang lengkap.
- iii. Penghasilan bahan rujukan sebagai digital (*e-book*) boleh membantu dalam ekologi yang mampu mengurangkan penggunaan kertas.

#### 1.4 Persoalan Kajian

1. Adakah penghasilan manual digital ini membantu memudahkan pelajar untuk membuat tugas amali/praktikal?
2. Adakah penghasilan *e-book* ini boleh mengurangkan bebanan tenaga pengajar?
3. Adakah penghasilan *e-book* ini boleh mengurangkan penggunaan kertas?

#### 1.5 Skop Kajian

Skop kajian adalah penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* yang memfokuskan kepada pelajar Diploma Pengurusan Resort yang mengambil kursus *Basic Spa Operation*. Kajian ini boleh membantu dan memudahkan pelajar untuk melakukan tugas amali yang diberikan.

#### 1.6 Kepentingan Kajian

*E-book* ini boleh menyediakan rujukan terbaik untuk pelajar yang mengambil Diploma Pengurusan Resort bagi melaksanakan kerja amali mereka dengan lebih mudah. Selain itu, penggunaan kertas akan lebih terkawal dan dalam masa yang sama memberi kesedaran tentang pentingnya menjaga eco-sistem.

#### 1.7 Pengenalan Terma/Definisi Operasi

- i. *E-book* ialah buku yang dibuat dalam bentuk digital. *E-book* boleh diakses menggunakan teknologi yang digunakan oleh manusia pada masa kini, contohnya telefon pintar (*smartphone*) dan computer riba (*laptop*).
- ii. *Spa* adalah satu prosedur yang kompleks, yang melibatkan bukan sahaja air dan langkah-langkah kosmetik, tetapi juga termasuk pelbagai jenis urutan, mandian dan kesihatan mengembalikan seluruh badan dan jiwa secara santai. Perkataan *spa* ini asalnya daripada perkataan Latin yang bermaksud: “pemulihan menggunakan air”
- iii. *Facial* atau dalam Bahasa Melayu dikenali sebagai penjagaan muka adalah keluarga rawatan penjagaan kulit untuk muka termasuk wap, pengulupasan (*peeling/exfoliation*), ekstraksi, krim, lotion, masker muka dan urutan.
- iv. *Manicure and Pedicure* merujuk kepada penjagaan tangan dan *pedicure* merujuk kepada penjagaan kaki, kedua-dua ini termasuk rawatan kulit, penjagaan kuku sehingga penggubahsuaian kuku buatan yang boleh dipelbagai gaya mengikut keutamaan atau kehendak pelanggan.

#### 1.8 Ringkasan

Topik 1 menyatakan tujuan dan kepentingan Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation* ini dibuat serta tujuan membantu pelajar Diploma Pengurusan Resort yang mengambil kursus *Basic Spa Operation* supaya lebih mudah mengakses tatacara kerja dalam kursus praktikal serta membolehkan mereka mempunyai rujukan pantas dalam kursus tersebut. Selain itu, dalam topik ini juga dinyatakan permasalahan dan objektif kajian ini dilaksanakan.

## 2. Kajian Literatur

### 2.1 Pengenalan

Penghasilan sesebuah buku rujukan yang kemudiannya diolah menjadi buku rujukan digital iaitu *e-book* pasti dapat memberi impak yang baik kepada pembaca dari segi kesenangan untuk mudah diakses. Bagi membuktikan kajian penghasilan ini relevan, pengkaji perlu merujuk beberapa kajian literatur terdahulu yang berkaitan dengan penghasilan *e-book* pada masa sekarang. Dengan beberapa rujukan kajian terdahulu, ini dapat membantu pengkaji untuk lebih mudah membahaskan keperluan dan kesesuaian kajian ini dilaksanakan terutama khusus untuk membantu pelajar Diploma Pengurusan Resort yang mengambil kursus *Basic Spa Operation* dan juga bagi membantu dalam mengurangkan penggunaan kertas yang boleh membantu dalam eco-sistem.



## 2.2 Kajian Terdahulu/Lapangan/Ulasan/Siasatan

An analysis of e-book learning platforms: Affordances, architecture, functionality, and analytics (**Kathleen Roskos, Jeremy Brueck, Lisa Lenhart, April 2017**)

Dalam kajian oleh Kathleen Roskos, Jeremy Brueck, Lisa Lenhart (April 2017) menerangkan platform pembelajaran e-book semakin digunakan sebagai sumber kurikulum untuk pembacaan bebas di sekolah dan di rumah. Beliau juga mencadangkan dalam kajian beliau bahawa sesebuah e-book perlu mengambil kira banyak aspek dari konsep pembelajaran menggunakan e-book dan perlu ada kajian seterusnya untuk melihat keberkesanan platform e-book ini sebagai sumber kurikulum dan perlunya kerjasama antara penerbit, seseorang yang mahir IT dan pendidik bagi meningkatkan kualiti platform e-book.

Exploring Imaginative Capability and Learning Motivation Difference Through Picture E-Book. (**Pei-Hsuan Lin, Yueh-Min Huang; Chia-Chen Chen, October 2018**)

Dalam kajian Pei-Hsuan Lin, Yueh-Min Huang, Chia-Chen, (Oktober 2018) menerangkan apabila teknologi canggih muncul dalam pembelajaran, tingkah laku pembelajaran berubah daripada buku cetak kepada e-book dengan pelan pengajaran yang pelbagai, seperti contoh e-book bergambar. Beliau mengatakan beberapa kajian telah melaporkan bahawa ciri elektronik boleh memberi kesan negatif kepada kanak-kanak. Ini adalah kerana kanak-kanak tertarik kepada permainan atau bunyi dalam buku elektronik, Oleh itu, beliau berpendapat bahawa keupayaan imaginatif adalah faktor penting untuk merangsang potensi dan mengilhami kreativiti. Dalam kajian beliau ini, beliau memperkenalkan e-book gambar berdasarkan teknologi AR (Augmented Reality Technology) dan teori pembelajaran untuk membina persekitaran u-learning yang berpusat pada pelajar, dan mengkaji bagaimana untuk mengilhami keupayaan imaginatif pelajar dalam tiga cara: pembelajaran tradisional berasaskan teks, pembelajaran tradisi berasaskan imej, dan e-book gambar dengan teknologi AR-untuk menentukan perbezaan motivasi pembelajaran pelajar dan kebolehan imaginatif.

Acceptance of e-book reading among higher education students in a developing country: the modified diffusion innovation theory. (**Wasim Qazi, Syed Ali Raza, and Nida Shah, Januari 2018**)

Dalam kajian Wasim Qazi, Syed Ali Raza dan Nida Shah (Januari, 2018) dimana kajian mereka adalah mengkaji sejauhmana penerimaan e-book kepada pelajar di Pakistan dengan menggunakan penaburan teori inovasi yang diubahsuai. Sikap pelajar, kesedaran, ciri-ciri inovasi diambil sebagai variable bebas; penggunaan sebenar diambil sebagai dependent variable, manakala niat memainkan peranan perantara dalam hubungan. Data dikumpulkan melalui soalan lima mata Likert daripada 620 pelajar universiti. Analisis faktor pengesahan (CFA), pemodelan persamaan struktur paling kecil persegi parsial (PLS-SEM) telah digunakan. Hasil dapatan menunjukkan bahawa kompatibiliti, pengamatan, kebolehcubaan, sikap dan kesedaran mempunyai kesan positif yang signifikan pada niat tingkah laku, manakala, kelebihan relatif mempunyai kesan yang tidak penting kepada niat perilaku. Selain itu, niat tingkah laku mewujudkan kesan positif yang signifikan pada penggunaan sebenar. Kajian ini akan berguna dalam memahami faktor-faktor yang berkaitan dengan pengambilan e-book.

Penggunaan E-Book Pada Era Digital. **Nasrul Makdis UIN Imam Bonjol Padang, Al-Maktabah Vol.19 (Mei 2020).**

Hasil dapatan dalam kajian penyelidikan ini, menunjukkan kelebihan penggunaan e-book pada era digital adalah lebih praktikal dan mudah dibawa ke mana-mana, e-book adalah sesuatu yang tahan lama dan mudah untuk disebarluaskan. Namun terdapat juga implikasi daripada e-book iaitu penyelidik mendapati ada responden yang mengatakan mata menjadi sakit oleh efek menatap layar monitor yang terlalu lama tetapi ini tidak sangat menjadi penyebab negatif dengan adanya digital e-book. Penyelidik juga menyatakan implikasi penggunaan e-book pada era digital terhadap kehidupan manusia seharian menjadi lebih mudah dengan adanya e-book, sehingga manusia dapat membaca apa saja jenis buku dan berada dimana-mana saja senang diakses.

## 3. Metodologi/Reka Bentuk

### 3.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan kaedah yang digunakan bagi menjalankan kajian ini. Bab ini memberi penjelasan tentang bagaimana data diperolehi dan dianalisa untuk mendapatkan maklumat yang dikehendaki dan tepat. Metodologi penyelidikan adalah penting supaya kajian yang dijalankan mempunyai kaedah yang paling sesuai dan berkesan dalam menjawab isu-isu yang ingin dirungkaikan oleh pengkaji. Oleh itu, kaedah ini direka bagi melibatkan reka bentuk kajian, subjek kajian atau *sampel*, prosedur kajian dan kaedah pengumpulan data dan kaedah menganalisis data yang telah diperolehi.

### 3.2 Rekabentuk Kajian

Reka bentuk penghasilan *e-book* ini adalah kaedah kuantitatif. Dalam kaedah kuantitatif, pengkaji menggunakan kaedah soal selidik. Borang soal selidik akan dihantar kepada responden melalui talian menggunakan kaedah *Google Form*. Tempoh pengumpulan data akan berlangsung selama 1 minggu.

#### 3.2.1 Prosedur Penghasilan

Prosedur penghasilan *e-book* ini bermula dengan mengumpul maklumat dari internet dan rujukan yang telah diberikan oleh pensyarah kursus *Basic Spa Operation*. Setelah itu, semua input yang telah dikumpul dijadikan satu buku manual yang mempunyai nota berserta ilustrasi bagi setiap langkah yang perlu dijalankan secara amali semasa kelas. Kemudian, setelah lengkap buku manual tersebut diproses untuk mengalihkan buku manual ke aplikasi digital iaitu kepada aplikasi *e-book*. Bagi mengedit buku manual tersebut, pengkaji menggunakan aplikasi *Canva* dan mengisi maklumat yang telah diperolehi. Akhirnya, apabila buku manual selesai dibuat dan diedit, buku manual tersebut dimuatnaik ke laman web/aplikasi “*Anyflip*” dan menjana kod QR dengan pautan kepada laman web yang mana buku manual tersebut boleh diakses, yang sekaligus menukar buku tersebut kepada digital iaitu *e-book*.

Bagi prosedur penghasilan ini, bahan dan peralatan yang digunakan oleh pengkaji adalah aplikasi *Canva*, aplikasi *Anyflip*, nota kursus *Basic Spa Operation*, bahan peralatan *spa* bagi memasukkan ilustrasi ke dalam *e-book*, *laptop* dan telefon pintar.

#### 3.2.2 Kaedah Analisis Data

Data kuantitatif yang diperolehi melalui edaran soal selidik secara digital memaparkan corak pilihan bahasa yang boleh dipilih oleh responden. Ini adalah bagi memudahkan responden menjawab soal selidik dengan lebih berkesan dan mudah difahami. Data analisis melibatkan dua jenis iaitu Statistik Deskriptif dan Statistik Inferensial. Kaedah penghasilan ini menggunakan Statistik Deskriptif bagi menunjukkan peratusan setiap dapatan yang diperolehi bagi setiap soalan. Manakala Statistik Inferensial digunakan bagi menguji keberkesanan hipotesis penghasilan *e-book* ini.

### 3.3 Perbincangan

Topik ini membincangkan kaedah kajian yang diguna pakai oleh pengkaji bagi menghasilkan buku manual dan seterusnya menerangkan proses penghasilan buku tersebut menjadi *e-book*. Selain itu, juga dibincangkan tentang cara pengkaji mengumpul maklumat dan memproses data yang telah diterima dari responden. Dari bab ini juga, pengkaji boleh membezakan perbezaan antara kajian kualitatif dan kuantitatif yang boleh digunakan untuk mengumpul data.

## 4. Penemuan dan Perbincangan

### 4.1 Pengenalan

Topik ini membincangkan dan menerangkan hasil dapatan penghasilan *e-book* yang telah dikumpul dan diproses. Penghasilan *e-book* ini dilaksanakan bagi mencari dan menambah maklumat melalui soal selidik untuk melihat tahap penerimaan aplikasi buku manual ini dijadikan sebagai *e-book* dan juga melihat penerimaan dari segi reka bentuk buku manual. Data ini dianalisis melalui pendedaran soal selidik menggunakan aplikasi *google form* kepada 110 orang responden terdiri daripada pelajar yang mengambil kursus Diploma Pengurusan Resort.

### 4.2 Dapatan Kajian

#### Bahagian A – Demografi

Jadual 1.1: Demografi responden

PROGRAM DIPLOMA RESORT MANAGEMENT (SEMESTER)	BILANGAN RESPONDEN	PERATUS
DHR 05	20	18.2%
DHR 04	5	5 %
DHR 03	39	35.5%
DHR 02	18	16.4%
DHR 01	28	25.5

Pada Jadual 1.1, menunjukkan soal selidik telah diedarkan kepada 110 orang responden yang mana ianya terdiri daripada pelajar semua semester Diploma Pengurusan Resort. Tumpuan pada pelajar ini adalah kerana, mereka ialah sasaran utama bagi kajian ini kerana mereka mempelajari kursus *Basic Spa Operation* pada semester ke-

empat (4) Diploma Pengurusan Resort. Pecahan bilangan responden adalah dari DHR1 28 orang 25.5%, DHR2 18 orang 16.4%, DHR3 39 orang 35.5%, DHR4 5 orang 5% dan DHR5 20 orang 18.2%.

**Bahagian B - Persepsi**

Jadual 1.2: Persepsi responden

NO	SOALAN	BILANGAN RESPONDEN		
		TIDAK SETUJU/SANGAT TIDAK SETUJU	NATURAL	SETUJU/SANGAT SETUJU
1.	Buku rujukan spa	33 (30%)	-	77 (70%)
2.	Adakah lebih mudah untuk menggunakan e-book sebagai rujukan daripada buku biasa?	3 (2.7%)	-	107 (97.3%)
3.	Adakah ia lebih berkesan untuk mengakses e-book daripada buku biasa?	4 (3.6%)	-	106 (96.4%)
4.	Adakah e-book membantu mengurangkan penggunaan kertas?	-	-	109 (99.1%)
5.	Adakah e-book yang mempunyai ilustrasi lebih mudah difahami?	-	3 (2.7%)	107 (97.3%)

Bagi Jadual 1.2, adalah berkaitan dengan persepsi responden mengenai penerimaan responden iaitu adakah dengan penghasilan e-book ini relevan dari segi keperluan ianya dibuat dan adakah ianya dapat membantu dalam mengurangkan penggunaan kertas. Bagi soalan pertama, peratusan responden tertinggi mengatakan terdapat banyak buku rujukan berkaitan tetapi ianya hanya boleh diakses melalui internet *website* dan bukannya di perpustakaan di Politeknik Kota Kinabalu ataupun dalam kelas *spa* itu sendiri. Responden bersetuju, dengan adanya *e-book* ianya lebih mudah digunakan serta senang untuk diakses, ini adalah kerana kesemua responden adalah dalam generasi Z dan generasi Alpha yang mana kedua generasi ini lebih mahir dari segi teknologi, jadi bertetapan dengan adanya buku rujukan dalam bentuk *e-book* kerana ianya menjadi pilihan mereka dan ianya mudah diakses dengan cepat. Responden juga bersetuju *e-book* yang lengkap dengan ilustrasi menarik dapat membantu mereka untuk mudah dan lebih memahami setiap langkah kerja yang ditunjukkan. Secara umumnya, jumlah responden bersetuju dan sangat bersetuju pada semua soalan adalah sangat besar dan menunjukkan bahawa adalah relevan dan dapat membantu responden dalam memudahkan mereka membuat latihan amali di kelas praktikal kerana buku rujukan secara *e-book* mudah diakses dan dalam masa yang sama membantu dalam mengurangkan penggunaan kertas.

**Bahagian C - Gaya Persembahan Kandungan E-book**

Jadual 1.3: Gaya Persembahan Kandungan E-book

NO	SOALAN	BILANGAN RESPONDEN		
		TIDAK SETUJU/SANGAT TIDAK SETUJU	NATURAL	SETUJU/SANGAT SETUJU
1.	Persembahan Ilustrasi Dalam E-book	-	12 (10.9%)	98 (89.1%)
2.	Rekabentuk/Susun Atur E-book	-	8 (7.3%)	101 (93.9%)
3.	Adakah buku ini membolehkan anda memahami dan mengikuti kelas praktikal dalam kursus Basic Spa Operation?	-	8 (5.5%)	104 (94.5%)

Bagi Jadual 1.3, adalah berkaitan dengan gaya persembahan kandungan *e-book* yang dihasilkan. Soalan pada bahagian ini lebih tertumpu kepada ilustrasi, susun atur dan adakah *e-book* ini dapat membantu penyelesaian masalah responden semasa melaksanakan kelas praktikal dalam kursus *Basic Spa Operation*. Merujuk kepada dapatan diatas, menunjukkan kesemua soalan mendapat persetujuan yang besar dari responden dan ianya menunjukkan bahawa gaya persembahan dalam *e-book* ini mencapai objektif iaitu ianya dapat menarik minat dan memberi kemudahan kepada responden untuk mudah memahami isi kandungan yang mana apabila merujuk pada *e-book* tersebut responden dapat mengikuti setiap langkah semasa menjalankan kelas praktikal berpandukan

arahan dan gambar yang disertakan dalam *e-book* tersebut. Soalan-soalan yang diajukan dalam jadual diatas sangat penting kerana secara umumnya manusia lebih tertarik dan lebih mudah memahami kandungan sesuatu buku apabila ianya disertakan dengan gambar yang menarik dan setiap langkah kerja disertakan dengan ilustrasi pada setiap langkah kerja.

### 4.3 Perbincangan

Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation* ini adalah satu usaha pengkaji bagi membantu pelajar khususnya yang mengambil kursus *Basic Spa Operation* mempunyai satu rujukan pantas yang dapat membantu mereka memahami langkah kerja tugas amali dengan lebih efeksi, mudah, menarik minat dan dalam masa yang sama membantu mengurangkan penggunaan kertas. Hasil dapatan dari soal selidik yang telah dilaksanakan kepada 110 orang responden yang terdiri daripada pelajar Diploma Pengurusan Resort menunjukkan penerimaan yang positif terhadap rekabentuk, isi kandungan serta ilustrasi yang terdapat dalam *e-book* ini yang mana ianya bertetapan dengan kehendak pelajar untuk dijadikan sebagai bahan rujukan yang mudah untuk difahami dan diikuti setiap langkah kerja apabila mereka melaksanakan kelas praktikal didalam kursus *Basic Spa Operation*.

## 5. Kesimpulan dan Cadangan

### 5.1 Pengenalan

Topik ini merupakan bab terakhir dalam kajian yang dijalankan oleh pengkaji berkaitan dengan Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation*. Dalam bab terakhir ini, pengkaji memaparkan ringkasan keseluruhan kajian bermula Bab 1 hingga akhir Bab 4. Pengkaji juga akan memberikan beberapa cadangan kepada pihak yang berkaitan sebagai salah satu inisiatif atau penambahbaikan dalam mempelbagaikan buku rujukan khususnya kepada pelajar Diploma Pengurusan Resort bagi kursus *Basic Spa Operation*. Tumpuan kepada topik yang lain dalam kursus tersebut boleh dimulakan supaya akan bertambah buku rujukan dalam masa yang sama membantu pelajar untuk lebih memahami dengan mudah setiap tugas amali yang mereka laksanakan.

### 5.2 Kesimpulan

Buku rujukan adalah salah satu median ataupun keperluan asas bagi mana-mana pelajar. Bertetapan dengan penghasilan *e-book* yang dibuat ini, menunjukkan bahawa mempunyai buku rujukan boleh membantu pelajar lebih memahami akan sesuatu kursus itu dengan lebih berkesan, lebih-lebih lagi apabila buku rujukan itu adalah yang mudah difahami dan cepat untuk diakses atau dirujuk. Oleh yang demikian, pengkaji sangat berpuas hati, penghasilan *e-book* ini dapat memberi kemudahan kepada pelajar dan dapat menarik minat para pelajar terutama pelajar Diploma Pengurusan Resort yang mengambil kursus *Basic Spa Operation* kerana mereka berpendapat buku rujukan secara digital ini sangat berguna kepada mereka untuk lebih memahami tatakkerja dalam kelas amali. Selain itu, objektif dan skop penghasilan *e-book* juga dapat dibuktikan dan disokong dengan dapatan-dapatan yang diperolehi daripada proses soal selidik. Ianya menunjukkan bahawa penghasilan *e-book* ini dapat membantu pelajar, tenaga pengajar dan ternyata rujukan *e-book* lebih cekap daripada buku biasa dalam hal aksesibiliti dan juga penggunaan kertas boleh dikurangkan dengan menggunakan buku yang dihasilkan secara digital. Ia lebih mudah bagi pelajar generasi ini dengan hanya membuka telefon mereka dan pergi ke pautan melalui kod QR atau pautan yang dihantar kepada mereka dan membaca buku rujukan tersebut atau muat turun jika mereka ingin mempunyai *e-book* tersebut sebagai buku rujukan simpanan.

### 5.3 Cadangan

Daripada hasil penghasilan *e-book* ini, pengkaji telah mempelajari bahawa adalah sangat penting mempunyai satu buku rujukan yang boleh menarik minat pelajar untuk mempelajari sesuatu kursus itu dengan lebih berkesan, malah dengan adanya teknologi dan mengolah buku biasa ke buku digital iaitu *e-book* sangat memberi kemudahan yang berguna kepada pelajar dan juga tenaga pengajar dari segi masa, kepelbagaian buku rujukan serta mudah untuk diakses dan dibawa kemana-mana. Pengkaji mencadangkan kepada penyelidik seterusnya yang ingin meneruskan kajian seperti ini, boleh meneruskan fokus kepada topik-topik yang lain yang terdapat dalam kursus *Basic Spa Operation* kerana memang pelajar sangat memerlukan. Kemungkinan penyelidik seterusnya boleh menghasilkan buku rujukan dengan elemen-elemen yang lebih menarik minat pelajar untuk membaca.

### 5.4 Limitasi Kajian

Pengkaji juga telah menghadapi limitasi dan cabaran dalam menjalani penghasilan *e-book*, antaranya:

- i. Pengkaji perlu mengikuti kelas praktikal *Basic Spa Operation* terlebih dahulu sebelum membuat laporan terperinci dalam buku manual/rujukan yang dibuat
- ii. Pengkaji hanya mendapat peluang untuk mengambil gambar dalam masa yang sama melaksanakan

- iii. tugasan praktikal.  
 Pengkaji menghadapi limitasi pada masa kerana kelas kursus *Basic Spa Operation* dijalankan sekali dalam seminggu.

### 5.5 Rumusan

Secara keseluruhan, penerimaan yang positif terhadap rekabentuk, isi kandungan serta ilustrasi yang terdapat dalam *e-book* ini yang mana ianya bertepatan dengan kehendak pelajar untuk dijadikan sebagai bahan rujukan yang mudah untuk difahami dan diikuti setiap langkah kerja apabila mereka melaksanakan kelas praktikal didalam kursus *Basic Spa Operation*. Pengkaji mampu membuktikan keberkesanan Penghasilan *E-book Facial Care and Manicure Pedicure* untuk kursus *Basic Spa Operation* bagi pelajar Diploma Pengurusan Resort di Politeknik Kota Kinabalu dan juga mengenal pasti cabaran dan limitasi yang dihadapi sepanjang melaksanakan penghasilan *e-book* ini. Dalam bab ini, pengkaji juga telah mengemukakan beberapa cadangan sekiranya ada penyelidik lain yang ingin meneruskan *e-book* ini untuk mereka memfokuskan pula pada topik lain yang terdapat dalam silibus kursus *Basic Spa Operation* kerana buku rujukan *e-book* seperti ini sangat membantu pelajar lebih memahami langkah-langkah dalam kursus amali, dan pada masa yang sama memudahkan mereka mengakses dengan lebih mudah dan cepat.

### Rujukan

- Jacob, N. M. (2014). A Study of E-Books And C-Books Utilization by University Students and Faculties in Kenya.
- Lim, B. C., Liu, L. W., & Chian Hou, C. (2020). Investigating the effects of interactive E-book towards academic achievement. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 78. doi:10.24191/ajue.v16i3.10272
- Lin, P., Huang, Y., & Chen, C. (2018). Exploring imaginative capability and learning motivation difference through picture E-book. *IEEE Access*, 6, 63416-63425. doi:10.1109/access.2018.2875675
- Makdis, N. (2020). Penggunaan e-book pada era digital. *Al Maktabah*, 19(1).
- Mentari, D., Sumpono, S., & Ruyani, A. (2018). Pengembangan media pembelajaran E-book berdasarkan hasil riset elektroforesis 2-d untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2(2). doi:10.33369/pendipa.v2i2.4651
- Perehudoff, C. (2022, April 14). What is a spa? Different types of spas defined. Retrieved from <https://wanderingcarol.com/what-is-a-spa/>
- Qazi, W., Raza, S. A., & Shah, N. (2018). Acceptance of E-book reading among higher education students in a developing country: The modified diffusion innovation theory. *International Journal of Business Information Systems*, 27(2), 222. doi:10.1504/ijbis.2018.089113
- Roskos, K., Brueck, J., & Lenhart, L. (2017). An analysis of E-book learning platforms: Affordances, architecture, functionality and analytics. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 12, 37-45. doi:10.1016/j.ijcci.2017.01.003

## KAJIAN KUALITI AIR SUNGAI TELIPOK, KOTA KINABALU, SABAH

Kristy Wong<sup>1\*</sup>, Iveclare Wong Li Lu<sup>1</sup>, Sasha Isabel Tubong<sup>1</sup> and Sylvester Jami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

\*Corresponding author: kristy@polikk.edu.my

### Abstrak

Sungai Telipok merupakan salah satu kawasan yang mengalami proses pembangunan guna tanah paling aktif di sekitar Kota Kinabalu sejak tahun 2000. (A Jafar et al.,2012). Kesan daripada pembangunan ini, beberapa bentuk perubahan berlaku kesan gangguan terhadap litupan tumbuhan, penggunaan air dan perubahan sistem fizikal sungai .Kajian ini bertujuan untuk menganalisis tahap kualiti air sungai Telipok mengikut ujikaji piawai yang telah ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) yang memfokuskan piawai kualiti air untuk parameter seperti kekeruhan,warna, pH, nitrat, koliform dan E.Coli di stesen pencerapan mengikut Piawai Kualiti Air Kebangsaan untuk Malaysia. Cerapan dilaksanakan melibatkan ketiga-tiga stesen iaitu di hulu, tengah dan hilir sungai Telipok. Analisis kualiti air untuk parameter tertentu berada dalam kelas IIA air iaitu sungai sesuai untuk kegunaan bekalan air tetapi memerlukan rawatan pada masa akan datang bagi parameter-parameter kualiti air tercemar di stesen yang terjejas.

*Kata kunci:* - sungai, parameter, Piawai Kualiti Air Kebangsaan

### 1. Pengenalan

Sungai Telipok merupakan salah satu sungai di Sabah yang terletak di utara Sungai Moronun dan di utara barat Sungai Timbok. Kedudukan sungai ini dianggarkan dari paras laut ialah 14-meter dengan bacaan latitud 6.0984° atau 6°5' 54' dan longitude 116.1909° atau 116°11'27". Sungai Telipok berada pada kawasan guna tanah yang sangat pesat membangun di sekirar Kota Kinabalu. Menurut Adi (2012) perubahan guna tanah ini telah berlaku sejak tahun 2000 yang mana melibatkan aktiviti-aktiviti meratakan bukit, menimbus kawasan paya bagi tujuan pembangunan perumahan. Borneo Mail (2016) turut melaporkan keadaan sungai Telipok yang tercemar berisiko untuk pembiakan nyamuk kesan daripada penternakan khinzir yang berhampiran dengan kawasan sungai. Penduduk kampung juga mengadu cuaca panas yang berpanjangan menyebabkan aliran sungai tersekat pada lokasi tertentu dan keadaan bertambah buruk apabila pihak pengurusan kilang penternakan khinzir dipercayai membuang air kumbahan dari najis khinzir ke dalam sungai seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 yang menunjukkan keadaan sungai Telipok yang mengalami pencemaran.

Perkembangan yang pesat dalam sektor ekonomi seiring dengan pertumbuhan penduduk yang tinggal di skim penempatan sepanjang pinggir sungai. Aktiviti-aktiviti yang dijalankan oleh komuniti ini telah menyumbang sebahagian generasi sampah yang dibuang langsung ke sungai Telipok tanpa pemantauan yang sewajarnya. Keadaan ini menyebabkan kandungan kepekatan nutrien semakin bertambah dan mempengaruhi hubungkait perimeter kualiti air (Emmly,2008).

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis tahap kualiti air sungai Telipok.Parameter-parameter kualiti fizikal, kimia dan biologi yang dikaji adalah kekeruhan, warna, nitrat, koliform dan E. Coli.



Rajah 1: Keadaan sungai Telipok yang mengalami pencemaran (Borneo Mail, 2016)

## 2. Kajian Literatur

Menurut tafsiran Akta Kualiti Alam Sekitar (1974) tertulis di seksyen 2, “alam sekeliling ertinya faktor-faktor fizika bagi kawasan di sekeliling manusia termasuk tanah, air, udara, iklim, bunyi, bau, rasa, faktor-faktor biologi bagi binatang-binatang dan tumbuh-tumbuhan dan faktor-faktor sosial estetika”. Hakikat semulajadi yang penting bagi manusia ialah kecenderungan terhadap kepentingan air yang sinonim dengan tafsiran “alam sekeliling”. Namun kini, keperluan air melibatkan kegunaan domestik mahupun industri mengalami ancaman pencemaran akibat daripada arus pembangunan yang pesat menyebabkan pelbagai kaedah untuk mendapatkan sumber air bersih alternatif di cari untuk menampung keperluan harian seperti telaga air menggunakan kaedah pengorekan tradisional, penuaian air hujan, sehinggalah telaga tiub dengan menggunakan kaedah pengorekan moden.

Amnya, air sungai merupakan sumber bekalan air bersih semulajadi yang mampu menampung keperluan global sumber bekalan air bersih untuk tujuan pelbagai sekiranya konsep kelestarian menjadi intipati utama. Menurut United Nation World Commission on Environment and Development, “sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. (UCLA Sustainability, 2022).

Rancangan Malaysia Kesepuluh pula menyatakan keperluan Dasar Sumber Air Negara (DSAN) diwujudkan untuk menjadi panduan lengkap dan menyeluruh bagi membantu tadbir urus air dan sumber air negara yang juga merupakan hasil daripada kajian Review of the National water Resource Study (2000-2050) and Formulation of national Water Resources Policy. Kenyataan DSAN seiring dengan konsep kelestarian global menyatakan “jaminan dan kelestarian sumber air harus dijadikan keutamaan negara bagi memastikan air yang mencukupi dan selamat untuk semua, melalui penggunaan secara lestari, pemuliharaan dan pengurusan sumber air berkesan dengan disokong oleh mekanisme perkongsian bersama melibatkan semua pihak berkepentingan”. Kesimpulannya, pengurusan sumber air dan hidrologi adalah hakikat sama pentingnya pengurusan sungai-sungai di Malaysia yang menjadi pusat tadahan utama untuk analisis data aras air sungai digunakan untuk penaksiran sumber air negara bagi tujuan domestik, industri, pengairan, pertanian dan sebagainya.

### 2.1 Parameter-parameter Kualiti Air

Analisis kualiti air utama melibatkan persampelan daripada sumber air seperti sungai terdiri daripada ciri-ciri seperti ciri-ciri fizikal, ciri-ciri kimia dan ciri-ciri biologi.

#### 2.2.1 Ciri-ciri Fizikal

Kekeruhan merupakan gambaran sifat optik air dengan kehadiran bahan pepejal terampai dan selain dipengaruhi oleh warna air. Bahan terampai ini terdiri daripada partikel-partikel tanah liat, lumpur, koloid tanah dan mikroorganisma. Bahan-bahan terampai ini bukan sahaja mempengaruhi ekosistem hidupan akuatik tetapi juga menghalang proses fotosintesis kerana matahari tidak dapat menembusi air. Kekeruhan adalah berbeza dengan jumlah pepejal terampai dan diukur dari jumlah cahaya yang diuraikan. Kekeruhan air atau *turbidity* merupakan parameter fizikal dengan hasil ujikaji dikenali sebagai NTU (*Nephelometer Turbidity Unit*) dengan menggunakan peralatan ujikaji iaitu turbidimeter. Pencemaran air yang diukur dengan nilai NTU merupakan petunjuk sekiranya a) berlaku gangguan respirasi perairan b) menurunkan kadar oksigen (*dissolved oxygen*) dalam air, c) gangguan *visual* hidupan akuatik, d) ancaman habitat, e) menghalang cahaya menembusi, f) menurunkan keberkesanan disinfeksi dalam proses penjernihan air. (Mulyati, 2022)

Warna air adalah parameter fizikal umumnya disebabkan oleh bahan galian, bahan terampai seperti bahan-bahan organik dan bukan organik dan hidupan terampai di dalam air (plankton). Air larian permukaan yang disebabkan oleh pencemaran industri turut menyumbang kepada perubahan warna air di samping kandungan seperti besi atau mangan. Bahan-bahan bukan organik seperti mendakan batuan dan tanah liat turut mempengaruhi warna air. Warna sebenar diperolehi setelah semua bahan-bahan terampai di saring daripada air. Air tulen umumnya tidak berwarna. Di dalam proses rawatan air tulen, warna tersebut adalah sukar dihapuskan. Warna air dibandingkan dengan warna air contoh dengan warna larutan kimia piawai. Unit ukuran adalah dalam *Color Unit* (C.U). Nilai panduan untuk warna air minum adalah 15 TCU (Unit Warna Sebenar). Kandungan bahan organik yang tinggi memberikan warna air dan tindakbalas *trihalometahnae* atau THM iaitu kumpulan sebatiaan kimia yang ditemui dalam air dengan pencampuran bahan pencuci seperti klorin semasa proses rawatan air, warna sepatutnya dapat dihapuskan untuk menghasilkan air yang jernih.

#### 2.1.2 Ciri-ciri Kimia

Nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksida. Nitrifikasi merupakan proses oksida ammonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksida ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteria *Nitrosomonas* manakala oksidasi nitrit

menjadi nitrat dilakukan oleh bakteria Nitrobacter. Kedua-dua jenis bakterian ini merupakan bakterian kemotrofik iaitu bakteria yang mendapat tenaga daripada proses kimia. Nitrat menyebabkan kualiti air menurun, menurunkan oksigen terlarut, penurunan populasi ikan, bau busuk, rasa tidak enak. Nitrat adalah ancaman bagi kesihatan manusia terutama untuk bayi disebut methemoglobinemia.

pH larutan ialah ukuran ion hidrogen yang banyak menjadikan larutan berasid sementara kekurangan ion H menjadikannya beralkali. Larutan beralkali akan mempunyai banyak ion hidroksida, OH. Molekul air, H<sub>2</sub>O mempunyai keupayaan untuk terurai atau mengion yang sedikit. Dalam air yang betul-betul neutral, kepekatan ion H dan OH adalah sama. Formula bagi pH: -

$$\text{pH: } \text{pH} = -\log[\text{H}^+] - \log 1/[\text{H}^+]$$

Julat pH adalah di antara 0 sehingga 14 di mana nilai pH, ([H] adalah 10<sup>-7</sup>) adalah bersifat neutral. Bagi nilai pH yang kurang daripada 7 adalah bersifat asid dan lebih daripada 7 bersifat beralkali. Organisma akuatik dan bakteria adalah peka kepada perubahan nilai pH. Dalam nilai pH yang rendah, kehidupan organisma akuatik akan terganggu dan hakisan logam juga akan berlaku, pH meter adalah alat digunakan untuk mengukur pH.

### 2.1.3 Ciri-ciri Mikrobiologi

Jumlah koliform merupakan antara bakteria E-Coli dan F-Coli. E-Coli merupakan salah satu daripada spesies utama bakteria yang hidup dalam usus haiwan mamalia dan juga dikenali sebagai gut flora. Bacteria E-Coli adalah sangat banyak dan boleh didapati dalam najis manusia dengan purata sehari di antara 100 billion sehingga 10 trillion. E-Coli merupakan bakteria yang menyebabkan penyakit kepada manusia. Sebagai organisma gram-negative, E-Coli tidak berupaya untuk sporulasi. Oleh yang demikian, untuk membunuh semua bakteria yang aktif hanya menggunakan kaedah pembasmian kuman atau melalui pendidihan untuk bakteria yang tidak boleh membiak. Jangkitan yang disebabkan oleh E-Coli adalah seperti jangkitan pada usus, urinary, radang pada selaput otak (meningitis), radang selaput perut (peritonitis) dan radang paru-paru (pneumonia). E-Coli biasa digunakan sebagai model organisma pada bakteria. Ujian biasanya dilakukan menggunakan unti MP. Ujian ini adalah untuk mengetahui bilangan bakteria E-Coli dan ujian dilaksanakan di tempat penyimpanan dan penyaluran air. Jumlah jirim kumbahan manusia yang terdapat di dalamnya diukur menggunakan indeks koliform. Terdapat banyak koliform dalam najis manusia seperti patogen yang boleh menyebabkan demam tifoid. Walaupun E Coli tidak berbahaya dalam kuantiti sedikit tetapi ia boleh menghasilkan racun toksin yang tinggi dan boleh menyebabkan penyakit berbahaya dalam kuantiti yang banyak.

## 2.2 Sumber Air Mentah

Sumber air mentah utama negara yang digunakan sebelum dirawat bagi kegunaan harian ialah air bawah tanah dan air permukaan. lazimnya, akibat pembangunan, kumbahan, hakisan dan pencemaran daripada aktiviti manusia. Air permukaan terdedah kepada pencemaran dan memerlukan proses rawatan berperingkat berbanding sumber air bawah tanah. Parameter kualiti air melibatkan kekeruhan, warna, alga, bahan organik dan mikrobiologi mempengaruhi kualiti sumber air mentah bagi memenuhi piawaian air mentah yang ditetapkan oleh agensi yang bertanggungjawab mentadbir urusan sumber air negara. Hakikatnya, sumber air mentah juga sama pentingnya sumber air bawah tanah dan air permukaan dengan sungai-sungai yang terpilih sebagai kawasan tadahan memandangkan analisis data aras air sungai digunakan untuk penaksiran sumber air negara.

### 2.2.1 Piawaian Kualiti Air Kebangsaan untuk Malaysia

Pengelasan sungai diperkenalkan oleh Jabatan Alam Sekitar untuk memudahkan pihak-pihak berkuasa mengawal punca-punca pencemaran sungai, seterusnya mengawasi dan menguatkuasa peraturan yang diperuntukkan di bawah water enactment. Kerja-kerja penilaian kualiti air dapat diseragamkan ke seluruh Negara dan ini mengelakkan kerja-kerja yang kini dilakukan oleh pelbagai agensi. Pengelasan sungai berdasarkan Piawaian Kualiti Air Kebangsaan untuk kandungan pencemar kimia (National Water Quality Standard for Malaysia) (JAS, 2022) adalah seperti dalam Jadual 1 dan Jadual 2, Jadual 3 pula menunjukkan pengelasan air dan kegunaannya (Water Classes and Uses) (JAS, 2022)



Jadual 1: Piawai Kualiti Air Kebangsaan untuk Malaysia

PARAMETER	UNIT	KELAS				
		I	IIA/IIB	III	IV	V
Al	mg/l	PARAS SEMULAJADI ATAU TIADA	-	(0.06)	0.5	ATAS PARAS IV
As	mg/l		0.05	0.4(0.05)	0.1	
Ba	mg/l		1	-	-	
Cd	mg/l		0.01	0.01*(0.001)	0.01	
Cr (VI)	mg/l		00.05	1.4(0.05)	0.1	
Cr (III)	mg/l		-	2.5	-	
Cu	mg/l		1	-	-	
Keliatan	mg/l		250	-	-	
Ca	mg/l		-	-	-	
Mg	mg/l		-	-	-	
Na	mg/l		-	-	3 SAR	
K	mg/l		-	-	-	
Fe	mg/l		0.3	1	1(Leaf) 5(Other)	
Pd	mg/l		0.05	0.02*(0.01)	5	
Mn	mg/l		0.1	0.1	0.2	
Hg	mg/l		0.001	0.004(0.0001)	0.002	
Ni	mg/l		0.05	0.9*	0.2	
Se	mg/l		0.01	0.25(0.04)	0.02	
Ag	mg/l		0.05	0.0002	-	
Sn	mg/l		-	0.004	-	
U	mg/l		-	-	-	
Zn	mg/l		5	0.4*	2	
B	mg/l		1	(3.4)	0.8	
Cl	mg/l		200	-	80	
Cl <sub>2</sub>	mg/l		-	(0.02)	-	
Cr	mg/l		0.02	0.06(0.02)	-	
F	mg/l		1.5	10	1	
NO <sub>2</sub>	mg/l		0.4	0.4(0.03)	1	
NO <sub>3</sub>	mg/l		7	-	5	
P	mg/l		0.2	0.1	-	
Si	mg/l	50	-	-		
SO <sub>4</sub>	mg/l	250	-	-		
S	mg/l	0.05	(0.001)	-		
CO <sub>2</sub>		0	-	-		

Notes:

\*= At hardness 50 mg/l CaCO<sub>3</sub>

#= Maximum (in bracketed) dan 24-hour average(bracketed) concentrations

N=Free from visible film sheen, discolouration and despoits

Jadual 2: Piawai Kualiti Air Kebangsaan untuk Malaysia (sambungan)

PARAMETER	UNIT	KELAS					
		I	IIA	IIB	III	IV	V
Ammonia Nitrogen	mg/l	0.1	0.3	0.3	0.9	2.7	>2.7
Biochemical Oxygen Demand	mg/l	1	3	3	6	12	>12
Chemical Oxygen Demand	mg/l	10	25	25	50	100	>100
Dissolved Oxygen	mg/l	7	5-7	5-7	3-5	<3	<1
pH	-	6.5-8.5	6-9	6-9	5-9	5-9	-
Colour	TCU	15	150	150	-	-	-
Electrical Conductivity*	µS/cm	1000	1000	-	-	6000	-
Floatables	-	N	N	N	-	-	-
Odour	-	N	N	N	-	-	-
Salinity	%	0.5	1	-	-	2	-
Taste	-	N	N	N	-	-	-
Total Dissolved Solid	mg/l	500	1000	-	-	4000	-
Total Suspended Solid	mg/l	25	50	50	150	300	300
Temperature	°C	-	Normal+2°C	-	Normal +2°C	-	-
Turbidity	NTU	5	50	50	-	-	-
Faecal Coliform**	Count/100ml	10	100	400	5000(20000) <sup>a</sup>	5000(20000) <sup>a</sup>	-
Total Coliform	Count/100ml	100	5000	5000	50000	50000	>50000

Notes:

N: No visible floatable material or debris, no objectional odour or no objectional taste

\*: Related parameters, only one recommended use

\*\* : Geometric mean

a: Maximum not to be exceeded

(sumber: Jabatan Alam Sekitar)

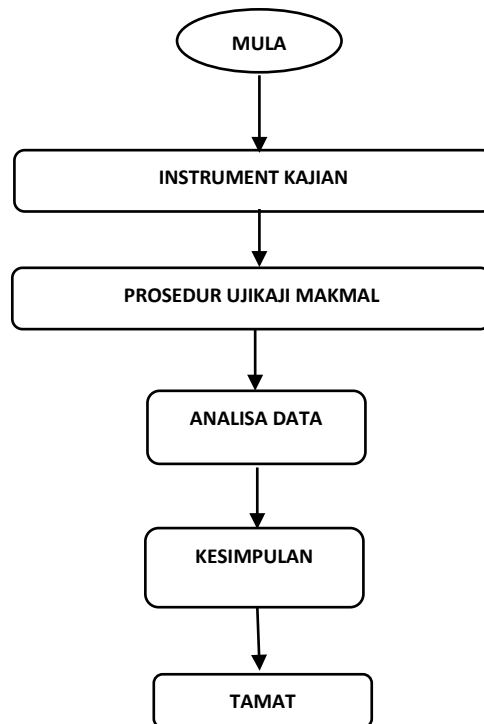
Jadual 3: Kelas Air dan Kegunaan

KELAS	KEGUNAAN
Kelas I	Keadaan air terpelihara pada keadaan persekitaran semula jadi Bekalan Air I- Tidak memerlukan rawatan melainkan pembasmian Perikakan I- Untuk spesies hidupan air yang sangat sensitif
Kelas IIA Kelas IIB	Bekalan Air II- Memerlukan rawatan secara konvensional Perikakan II-Untuk spesies hidupan air yang sensitif Digunakan untuk tujuan rekreasi dan mandi manda
Kelas III	Bekalan Air III-Memerlukan rawatan rapi. Merupakan sumber simpanan bekalan air Perikakan III-Perikakan, sesuai untuk spesies yang mempunyai nilai ekonomi dan boleh bertoleransi terhadap kualiti air
Kelas IV	Sesuai untuk pertanian
Kelas V	Selain yang diatas dan tidak sesuai untuk digunakan

(sumber: Jabatan Alam Sekitar)

### 3. Metodologi

#### A. Carta Alir



Rajah 2: Carta Alir Metodologi Kajian

#### B. Instrumen Kajian

Jadual 7: Instrumen Kajian

Parameter	Fizikal	Ujikaji kekeruhan Turbidimeter, silinder, botol ujikaji berwarna dan alat menyukat
		Ujikaji warna Silinder dan air suling
Kimia	Ujikaji pH Meter pH, bikar kaca 50ml, rod kaca, penimbang digital dan jam randik	
	Ujikaji Nitrat Meter pH, bikar kaca 250ml, tisu kertas, penimbang digital dan termometer	
Biologi	Ujikaji Jumlah Koliform Botol Maconkey dan serbuk Maconkey	
	Ujikaji Jumlah E. Coli Reagen kimia Colilert, bekas ujikaji 100ml, Quanti-tray/2000 dan Quanti-tray/2000 sealer	

#### C. Prosedur Ujikaji Makmal

Analisis makmal untuk menentukan ujikaji kekeruhan, ujikaji warna, ujikaji bakteria, ujikaji pH, ujikaji E-Coli dan ujikaji nitrat dilakukan daripada data sampel yang telah dikumpulkan di stesen penceraian. Ujian-ujian makmal dilakukan mengikut prosedur-prosedur yang sepatutnya dan mematuhi piawaian yang telah ditetapkan

dan melibatkan alat-alat ujian yang dikalibrasi.

Data ini penting untuk membuat perbandingan berdasarkan data di perolehi dengan piawaian yang telah ditetapkan bagi sumber air mentah dari Piawai Kualiti Air Kebangsaan. Seterusnya, data-data yang diperolehi di intepretasikan untuk mengetahui tahap dan perbezaan bacaan dan kandungan bagi setiap parameter-parameter yang telah ditetapkan.

#### 4. Dapatan dan Analisis

##### A. Pemerhatian Fizikal Sungai Semasa Persampelan

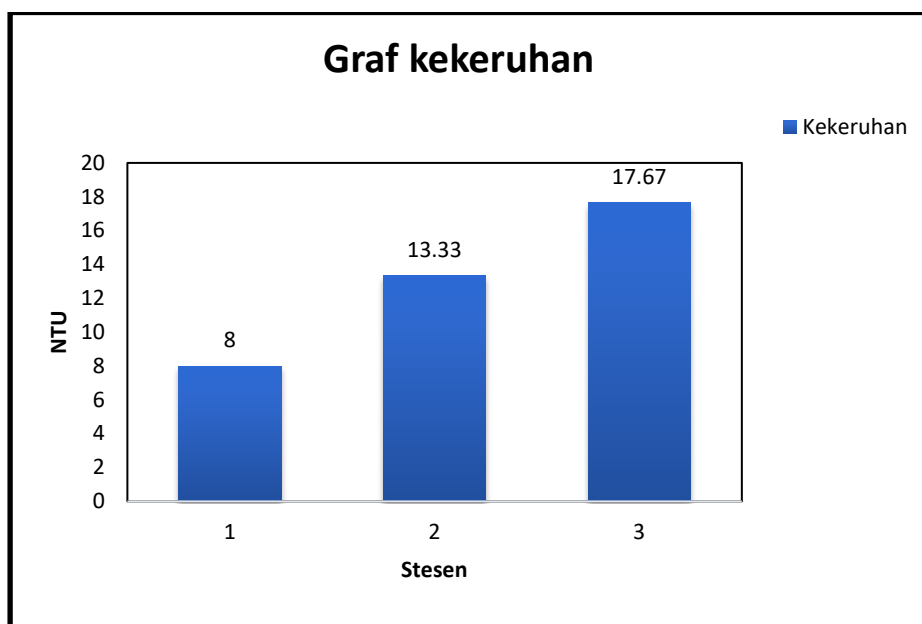
Jadual 8: Pemerhatian Fizikal Sungai Semasa Persampelan

Stesen	1	2	3
Tapak Sampel	Hulu Sungai	Tengah Sungai	Hilir Sungai
Tarih Persampelan	4.8.2016	4.8.2016	4.8.2016
Masa Persampelan	Mula: 10.33 Selesai: 11.26	Mula: 11.48 Selesai:12.37	Mula:13.08 Selesai:13.48
Suhu Cuaca	31°C	33°C	33°C
Keadaan Cuaca	Cerah dan hujan tidak berlaku	Baik dan tiada hujan berlaku	Baik dan tiada hujan berlaku
Aliran Sungai	Tidak deras	Tidak deras	Tidak deras
Warna air sungai	Jernih dan tidak keruh melalui pandangan mata kasar	Keruh dan berwarna coklat	Keruh dan berwarna coklat
Keadaan Persekitaran	Berhampiran dengan kawasan Pekan	Berhampiran dengan kawasan industri di mana banyak kilang baru dibina	Berhampiran dengan kawasan perumahan

##### B. Ujian Kekeruhan

Jadual 9: Ujikaji kekeruhan

Parameter	Sampel	Stesen		
		1	2	3
Kekeruhan, NTU	1	8.20	15	19
	2	7.50	14	14
	3	8.30	11	20
Purata di Stesen		8	13.33	17.67



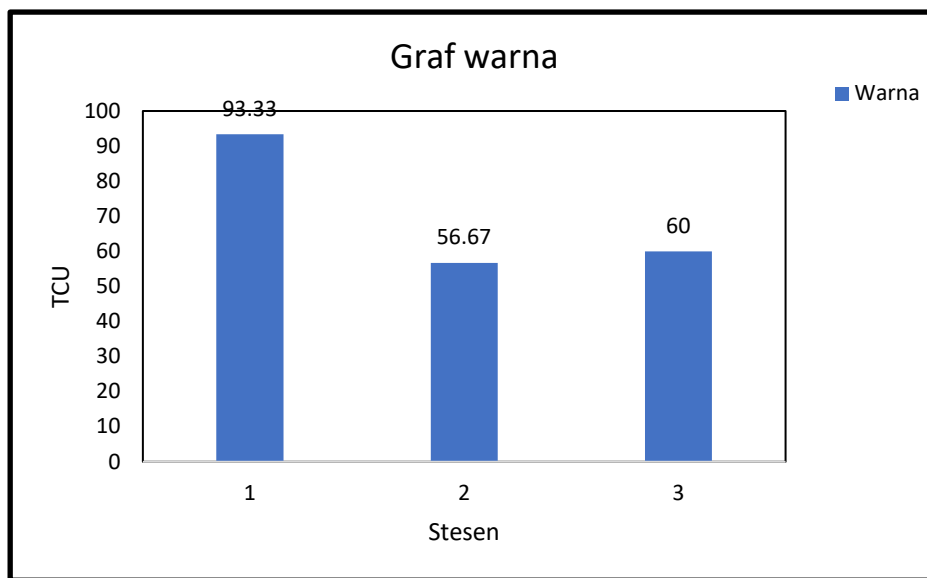
Rajah 3: Graf ujikaji kekeruhan

Rajah 3 menunjukkan bacaan kekeruhan di ketiga-tiga stesen melebihi bacaan 5NTU. Kekeruhan semakin meningkat ke stesen 2 dan stesen 3 dikenali disebabkan pembuangan bangkai haiwan ke dalam air sungai, penguraian menyebabkan kekeruhan air sungai. Di samping itu, hakisan tanah di stesen 1 dan faktor guna tanah untuk pembangunan di stesen 2 menyebabkan sisa pembangunan dibawa arus air sungai ke hilir dan meningkatkan kekeruhan air sungai. Bacaan kekeruhan untuk ketiga-tiga stesen pencerapan diklasifikasikan sebagai kelas IIA dengan piawai melebihi 5NTU tetapi <50NTU menunjukkan perbekalan air, memerlukan rawatan secara konvensional seperti yang dinyatakan di dalam Jadual 3.

**C. Ujian Warna**

Jadual 10: Ujikaji Warna

Parameter	Sampel	Stesen		
		1	2	3
Warna, TCU	1	100	50	50
	2	80	60	50
	3	100	60	80
Purata di Stesen		93.33	56.67	60



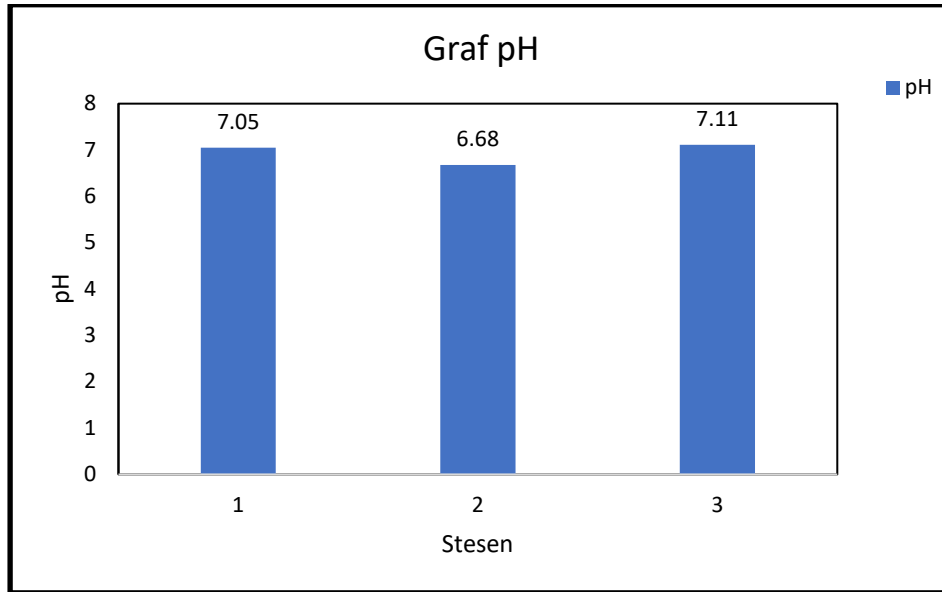
Rajah 4: Graf ujikaji warna

Rajah 4 menunjukkan bacaan warna air sungai di ketiga-tiga stesen melebihi bacaan 15TCU. Warna air sungai di stesen 1 adalah bacaan yang tertinggi disebabkan kehadiran bahan organik daripada tumbuhan dan haiwan. Stesen 2 dan stesen 3 masing-masing mencatatkan bacaan 56.67TCU dan 60TCU. Bacaan warna air sungai untuk ketiga-tiga stesen pencerapan diklasifikasikan sebagai kelas IIA dengan piawai melebihi 15TCU tetapi <150TCU merujuk Jadual 2 Piawai Kuliti Air Kebangsaan menunjukkan air sungai sedikit tercemar tetapi perbekalan air boleh digunakan dengan rawatan secara konvensional.

**D. Ujikaji pH**

Jadual 11: Ujikaji pH

Parameter	Sampel	Stesen		
		1	2	3
pH	1	6.89	6.66	7.09
	2	7.08	6.73	7.17
	3	7.17	6.65	7.07
Purata di Stesen		7.05	6.68	7.11



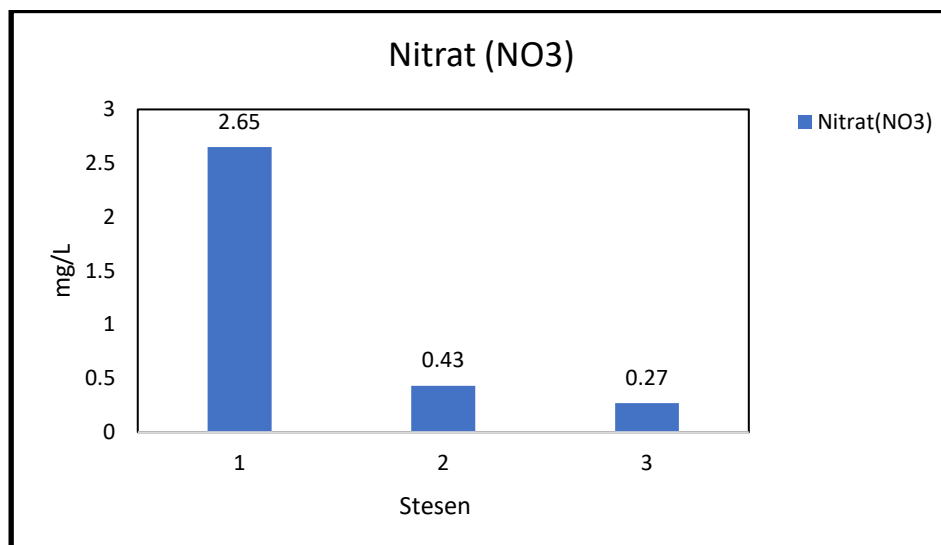
Rajah 5: Graf pH

Rajah 5 menunjukkan bacaan pH air sungai di ketiga-tiga stesen berada dalam kelas 1 dengan bacaan diantara julat 6.5-8.5. iaitu dikelasifikasikan sebagai kelas air terpelihara pada keadaan pesekitaran semula jadi dan perbekalan air tidak memerlukan rawatan melainkan pembasmian atau perikanan untuk spesies hidupan air yang sangat sensitif. Nilai pH pada setiap stesen berada dalam julat dipengaruhi oleh faktor seperti jenis batu-batu yang ada di sungai, faktor curahan hujan terutamanya hujan asid dan pembunangan sisa domestik.

**E. Ujikaji Nitrat (NO<sub>3</sub>), mg/L**

Jadual 12: Ujikaji Nitrat

Parameter	Sampel	Stesen		
		1	2	3
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) mg/L	1	3.84	0.57	0.22
	2	0.31	0.53	0.24
	3	3.80	0.20	0.34
Purata di Stesen		2.65	0.43	0.27



Rajah 6: Graf kandungan nitrat,NO<sub>3</sub>

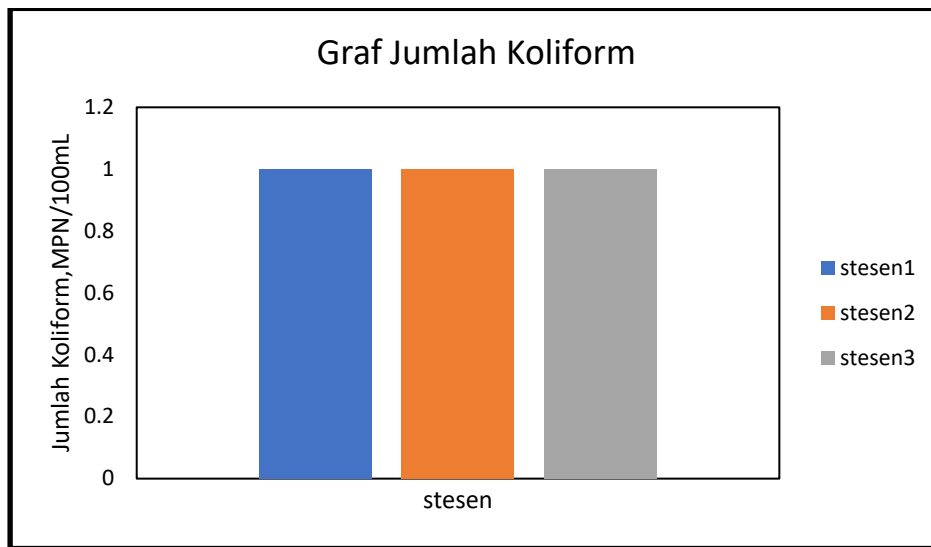
Rajah 6 menunjukkan bacaan kandungan nitrat dalam air sungai di ketiga-tiga stesen berada dalam kelas IIA dengan bacaan tidak melebihi 7mg/L, air sungai masih boleh digunakan untuk tujuan dijadikan sebagai sumber air

bersih tetapi memerlukan rawatan konvensional atau rawatan minimum bagi memulihkan kualiti air sungai. Stesen 1 mencatatkan bacaan kandungan nitrat tertinggi, faktor ini disebabkan stesen 1 adalah paling hampir dengan ladang penternakan, pereputan haiwan ternakan dan penggunaan baja untuk pertanian di kawasan perkampungan yang berhampiran menjadi punca bacaan kandungan nitrat bertambah.

**F. Ujikaji Kolifom**

Jadual 13: Ujikaji Koliform

Parameter	Sampel	Stesen		
		1	2	3
Jumlah Kolifom, MPN/100mL	1	$>1.6 \times 10^4$	$>1.5 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$
	2	$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$
	3	$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$
Purata di Stesen		$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$	$>1.6 \times 10^4$



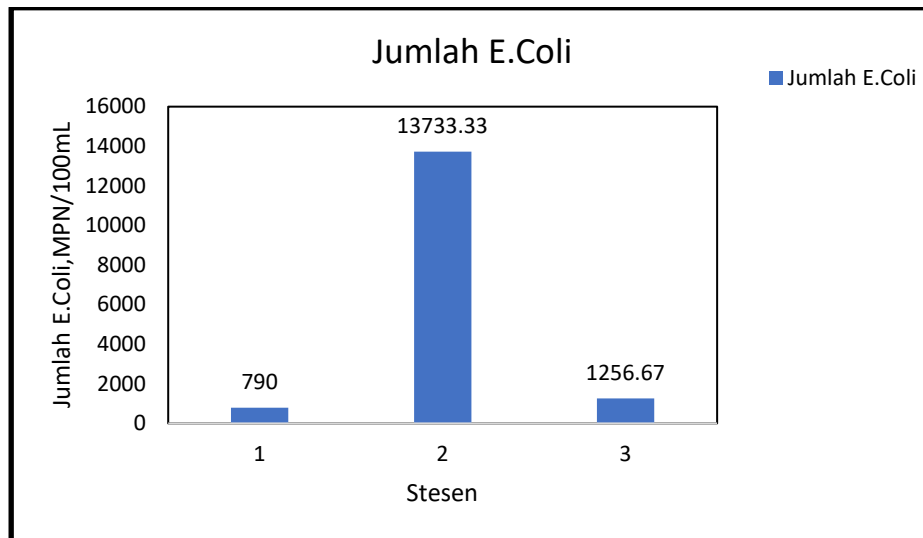
Rajah 7: Graf Jumlah Koliform

Rajah 7 menunjukkan bacaan jumlah Koliform dalam air sungai di ketiga-tiga stesen melebihi had yang telah ditetapkan oleh Piawai Kualiti Air Kebangsaan (Jadual 2) iaitu dengan bacaan 16000MPN/100ml melebihi daripada had untuk perbekalan air mentah iaitu 5000MPN/100ml. Walaubagaimana pun, air sungai masih boleh digunakan untuk tujuan dijadikan sebagai sumber simpanan bekalan air yang memerlukan rawatan rapi iaitu kelas air III atau kelas air IV iaitu sesuai untuk pertanian untuk jumlah koliform  $<50000$ MPN/100ml. Stesen 1 adalah paling hampir dengan ladang penternakan, pereputan haiwan ternakan dan penggunaan baja untuk pertanian di kawasan perkampungan yang berhampiran menjadi punca bacaan kandungan nitrat bertambah seiring dengan peningkatan kandungan jumlah Koliform. Jumlah Koliform di stesen 2 yang tinggi disebabkan faktor seperti pembuangan sisa lemak dari kilang penternakan khinzir dan ayam manakala stesen 3 adalah kawasan penempatan komuniti, menyumbang kepada peningkatan kandungan koliform disebabkan oleh tinja manusia dibuang ke sungai.

**F. Ujikaji E-Coli**

Jadual 14: Ujikaji E. Coli

Parameter	Sampel	Stesen			Purata keseluruhan Stesen
		1	2	3	
Jumlah E. Coli MPN/100ml	1	$9.4 \times 10^2$	$>1.6 \times 10^2$	$>1.7 \times 10^2$	5260
	2	$3.3 \times 10^2$	$>1.6 \times 10^2$	$>1.4 \times 10^2$	
	3	$1.1 \times 10^2$	$9.2 \times 10^2$	$>2.2 \times 10^2$	
Purata di Stesen		790	13733.33	1256.67	



Rajah 8: Graf Jumlah E. Coli

Rajah 8 menunjukkan bacaan jumlah E. Coli dalam air sungai di ketiga-tiga stesen. Kandungan E. coli di stesen 2 menunjukkan bacaan tertinggi disebabkan faktor seperti pembuangan sisa lemak dan tinja dari kilang penternakan khinzir dan ayam. Kawasan ini juga merupakan kawasan industri di mana banyak kilang baru dibina. Keadaan aliran sungai yang tidak deras menyebabkan pemendapan dan menggalakkan pembiakan aktif bakteria E. Coli. Stesen 1, stesen 2 dan stesen 3 menunjukkan bacaan <5000 MPN/100ml, menunjukkan kelas air III iaitu sumber simpanan bekalan air dan memerlukan rawatan rapi atau untuk tujuan perikanan yang sesuai untuk spesies yang mempunyai nilai ekonomi dan boleh bertoleransi terhadap kualiti air.

**G. Ringkasan keputusan Analisa persampelan air sungai Telipok mengikut kelas air dan kegunaan**

Jadual 15: Keputusan Analisa persampelan

Parameter	Piawai Kualiti Air kebangsaan untuk Malaysia
	Kelas Air dan kegunaan
Kekeruhan	IIA-Perbekalan air, memerlukan rawatan secara konvensional
Warna	IIA-Perbekalan air, memerlukan rawatan secara konvensional
pH	I- Perbekalan air, tidak memerlukan rawatan melainkan pembasmian I- Perikanan untuk spesies hidupan air yang sangat sensitif
Nitrat	IIA-Perbekalan air, memerlukan rawatan secara konvensional
Koliform	III- Perbekalan air, memerlukan rawatan rapi. Merupakan sumber simpanan bekalan air IV- Sesuai untuk pertanian
E. Coli	Bekalan Air III-Memerlukan rawatan rapi. Merupakan sumber simpanan bekalan air Perikanan III-Perikanan, sesuai untuk spesies yang mempunyai nilai ekonomi dan boleh bertoleransi terhadap kualiti air

**5. Kesimpulan**

Kajian ini dilaksanakan untuk sebahagian parameter kualiti tertentu seperti kekeruhan, warna, pH, nitrat, jumlah koliform dan bakteria C. Coli dan keputusan analisis mendapati bacaan kekeruhan untuk ketiga-tiga stesen pencerapan dikelasifikasikan sebagai kelas IIA dengan piawaian melepasi 5NTU tetapi <50NTU menunjukkan perbekalan air, memerlukan rawatan secara konvensional. Bacaan warna air sungai untuk ketiga-tiga stesen pencerapan pula dikelasifikasikan sebagai kelas IIA dengan piawaian melepasi 15TCU tetapi <150TCU menunjukkan air sungai sedikit tercemar tetapi perbekalan air boleh digunakan dengan rawatan secara konvensional. Bacaan pH air sungai di ketiga-tiga stesen berada dalam kelas 1 dengan bacaan diantara julat 6.5-8.5. iaitu dikelasifikasikan sebagai kelas air terpelihara pada keadaan peskitaran semula jadi dan perbekalan air tidak memerlukan rawatan melainkan pembasmian atau sesuai untuk perikanan untuk spesies hidupan air yang sangat sensitif. Bacaan kandungan nitrat dalam air sungai di ketiga-tiga stesen berada dalam kelas IIA dengan bacaan tidak melebihi 7mg/L, air sungai masih boleh digunakan untuk tujuan dijadikan sebagai sumber air bersih tetapi memerlukan rawatan konvensional atau rawatan minimum bagi memulihkan kualiti air sungai.

Bacaan jumlah Koliform dalam air sungai di ketiga-tiga stesen melebihi had yang telah ditetapkan oleh Piawai Kualiti Air Kebangsaan (Jadual 2) iaitu dengan bacaan 16000MPN/100ml melebihi daripada had untuk perbekalan air mentah iaitu 5000MPN/100ml. Walaubagaimana pun, air sungai masih boleh digunakan untuk tujuan dijadikan sebagai sumber simpanan bekalan air yang memerlukan rawatan rapi iaitu kelas air III atau kelas air IV iaitu sesuai untuk pertanian untuk jumlah koliform <50000MPN/100ml. jumlah E.Coli dalam air sungai di ketiga-tiga stesen. Kandungan E. coli di stesen 2 menunjukkan bacaan tertinggi disebabkan faktor seperti pembuangan sisa lemak dan tinja dari kilang penternakan khinzir dan ayam. Kawasan ini juga merupakan kawasan industri di mana banyak kilang baru dibina. Keadaan aliran sungai yang tidak deras menyebabkan pemendapan dan menggalakkan pembiakan aktif bakteria E. Coli. Stesen 1, stesen 2 dan stesen 3 menunjukkan bacaan <5000 MPN/100ml, menunjukkan kelas air III iaitu sumber simpanan bekalan air dan memerlukan rawatan rapi atau untuk tujuan perikanan yang sesuai untuk spesies yang mempunyai nilai ekonomi dan boleh bertoleransi terhadap kualiti air.

Secara keseluruhannya, analisis kualiti air untuk parameter tertentu untuk sungai Telipok berada dalam kelas IIA air iaitu sungai sesuai untuk kegunaan bekalan air tetapi memerlukan rawatan pada masa akan datang bagi parameter-parameter kualiti air tercemar di stesen yang terjejas.

### Penghargaan

Kajian ini dapat dilaksanakan dengan jayanya dengan sokongan padu daripada rakan-rakan pasukan, Ketua Mukim Telipok dan JKKK kampung sekitar Mukim Telipok, pihak agensi kerajaan iaitu Dewan Bandaraya Kota Kinabalu (DBKK), Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) cawangan Kolombong dan sumbangan kepakaran dan kerjasama padu rakan industri iaitu Chemsain Konsultant S/B. Jutaan terima kasih diucapkan.

### Rujukan

- Adi Jafar, Mohammad Tahir Mapa & Nordin Sakke (2012). *Impak Aktiviti Pembangunan Terhadap Trend kekerapan dan Magnitud Banjir dilembangan Sungai menggal, Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Sabah*. [Online]. Available at: <https://jurcon.ums.edu.my> [Accessed 8 2022]
- Jabatan Alam Sekitar (2022). *Pengurusan Air dan Marin*. [online]. Available at <https://www.doe.gov.my/pengurusanairmarin/> [ Accessed 8 2023]
- Sinti, Emmly (2008). *Pengaruh luahan sungai ke atas kepekatan nutrient di Sungai Telipok*. Available: [semanticscholar.org](https://www.semanticscholar.org) [Accessed 8 2022]
- UCLA Sustainability (2022). *What is Sustainability?* [online]. Available at: <https://www.sustain.ucla.edu/what-is-sustainability/> [ Accessed 8 2022]
- Mulyati, S.Pi., M. Si (2022). *Modul Kualitas Air dan Hama Penyakit*. Litera Pustaka. [online]. Available at: <https://books.google.com> {Accessed 7 2023}



# IMPAK PENULARAN COVID-19 TERHADAP PEKERJA HOTEL DAN RESORT SEKITAR KOTA KINABALU, SABAH

Anipah binti Samari<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, Politeknik Kota Kinabalu, 88460 Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: anipah@polikk.edu.my

## Abstrak

Penularan COVID-19 pada awal tahun 2020 telah memberikan kesan yang sangat besar kepada sektor ekonomi terutamanya sektor pelancongan di Malaysia. Sektor pelancongan meliputi beberapa aktiviti seperti penginapan, penyediaan makanan dan minuman, pengangkutan, taman tema dan lain-lain. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk meninjau berkaitan dengan kesan COVID-19 kepada pekerja di beberapa hotel atau resort di sekitar Kota Kinabalu. Tujuan kajian ini untuk mengenal pasti kesan COVID-19 kepada pekerja-pekerja hotel dan resort sekitar Kota Kinabalu. Kaedah kuantitatif digunakan untuk mendapatkan maklumbalas dengan mengedarkan soal-selidik berskala likert 5. Kaedah persampelan adalah secara rawak dan melibatkan seramai 120 responden dari beberapa buah hotel dan resort sekitar Kota Kinabalu. Hasil daripada kajian ini mendapati sebanyak 88.9% daripada responden menyatakan bahawa pendapatan mereka terjejas kerana COVID-19, pekerja kategori operasi terutamanya diminta untuk mengambil cuti tanpa gaji dan penggiliran kerja. 99% responden bersetuju, telah mengeluarkan dana persaraan (EPF) atau simpanan sendiri untuk menampung kos sara hidup, keadaan ini telah mengurangkan simpanan kewangan untuk masa hadapan. Seramai 38.9% daripada responden menjawab bahawa mereka akan diberhentikan kerja dan kini sedang mencari pekerjaan lain. Selain itu, 75% daripada responden juga bersetuju bahawa mereka mengalami masalah kesihatan mental seperti tekanan dan kebimbangan. 83.3% responden merasa terbeban dan kurang bermotivasi kerana penggiliran kerja di hotel atau resort, ini kerana hotel beroperasi pada skala kecil dan pekerja melaksanakan tugas-tugas yang pelbagai disebabkan oleh penggiliran kerja. Persekitaran yang suram sepanjang pandemik juga menyumbang kepada penurunan motivasi pekerja. Kesimpulannya, pekerja sektor hotel atau resort sememangnya terjejas oleh COVID-19. Inisiatif majikan dalam menangani dan mewakili pekerja untuk mendapatkan bantuan daripada kerajaan sangat perlu. Sokongan majikan melalui penganjuran program kesedaran mental dan bimbingan kaunseling dalam organisasi juga perlu bagi meningkatkan motivasi pekerja. Dapatan kajian ini diharapkan dapat memangkin usaha pihak berwajib untuk merangka pelan bantuan atau sokongan kepada pekerja-pekerja hotel dan resort yang terjejas secara khususnya dan industri pelancongan umumnya. Di masa hadapan, diharapkan bahawa skop kajian ini boleh diperluaskan kepada sektor pelancongan lain seperti pusat rekreasi atau spa. Hasil kajian ini dijangka menjadi input yang berguna untuk majikan dan membantu mereka yang terjejas oleh COVID-19.

*Kata Kunci: COVID-19, kakitangan hotel atau resort, kesan Covid-19*

## 1.0 Pengenalan

Penularan COVID-19 pada Mac 2020 telah memberikan impak yang sangat besar kepada masyarakat secara global. World Health Organization (WHO) telah mengisytiharkan virus COVID-19 sebagai pandemik pada 11 Mac 2020 ekoran daripada peningkatan kes jangkitan dan angka kematian seluruh dunia (WHO, 2020). Pada 18 Mac 2020, Malaysia mengumumkan langkah kawalan pergerakan seluruh negara berikutan peningkatan kes baru secara berterusan. Rentetan itu, semua jenis perniagaan diarah untuk penutupan kecuali perkhidmatan dan barangan penting. (Kuok Ho Daniel Tang, 2020). Penularan COVID-19 ini telah menjejaskan ekonomi Malaysia terutamanya sektor perjalanan dan pelancongan. Sektor pelancongan merupakan antara sektor utama di Malaysia (Karim & Haque, 2020). Dalam tempoh dua bulan pertama tahun kewangan, kerajaan Malaysia mencatatkan kerugian sebanyak RM3.37 bilion (Dzulki-fly, 2020). COVID-19 juga memberi impak yang ketara kepada industri besar dan industri pelancongan adalah salah satu industri yang sangat terkesan secara langsung oleh pandemik COVID-19 ini.

Di Sabah khususnya, industri pelancongan merupakan industri yang menyumbang kepada antara pendapatan terbesar di negeri ini. Disenaraikan di tangga ke-3 menyumbang kepada aktiviti ekonomi di Sabah selepas sektor minyak dan gas dan pertanian, aktiviti pelancongan membuka lebih daripada 80,000 pekerjaan (Lily et al., 2022).

Menurut statistik yang dikeluarkan oleh *Sabah Tourism Board* (STB), pada tahun 2018 jumlah kedatangan pelancong ke Sabah ialah 3,879,413 orang (domestik dan antarabangsa) dan meningkat kepada 4,195,903 orang

pada tahun 2019. Apabila semua negara melaksanakan langkah kawalan dengan menghadkan pergerakan rentas negeri dan penutupan sempadan, pada Tahun 2020, jumlah kedatangan pelancong menurun kepada 977,460 orang. Seterusnya pada tahun 2021, seramai 371,187 orang sahaja yang direkodkan tiba di Sabah. Kedatangan pelancong sememangnya memberi impak langsung kepada pertumbuhan sektor pelancongan dan hospitality (Sabah Tourism Board, 2023).

Presiden Kongres Kesatuan Sekerja Malaysia (MTUC) Datuk Abdul Halim Mansor berkata, pekerja hotel adalah antara yang paling teruk terjejas dengan ada dipotong gaji, dipaksa bercuti tanpa gaji, dipaksa menggunakan cuti tahunan dan lebih teruk lagi terus dibuang kerja. Beliau memaklumkan lebih 30,000 orang di dalam industri perhotelan di seluruh negara hilang pekerjaan, lebih 10,000 dicitikan tanpa gaji dan 6,000 pekerja dipotong gaji ekoran aktiviti perniagaan industri yang menguncup (Bernama, 2021).

Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk meninjau kesan COVID-19 kepada pekerja hotel dan resort di sekitar Kota Kinabalu untuk mengetahui sejauhmana COVID-19 memberi kesan kepada mereka seterusnya dapat memberi gambaran tentang keadaan mereka semasa mendepani penularan COVID-19 di negara ini.

## 2.0 Sorotan Kajian Literatur

### 2.1 Impak Penularan COVID-19 terhadap Sektor Pelancongan

Wabak COVID-19 telah memberikan kesan yang sangat besar kepada ekonomi dan masyarakat. Sektor pelancongan dan hospitaliti paling terjejas oleh keadaan ini (Lily et al., 2022). Menurut kajian oleh Karim *et al* (2020), dua sektor pelancongan utama iaitu sektor penerbangan dan perhotelan antara yang sangat terkesan di Malaysia. Sejak pandemik, syarikat penerbangan kehilangan hasil berikutan permintaan yang berkurang secara global terutamanya dari negara China. Selain dari kebimbangan pelancongan kepada keselamatan mereka, perintah kawalan pergerakan juga turut menyumbang kepada penurunan permintaan pelancongan. Oleh itu, syarikat penerbangan terpaksa mengurangkan kos operasi dengan cara mengurangkan pekerja dan penjadualan penerbangan.

Menurut Presiden Majlis Pelancongan Malaysia, Uzaidi Udanis, industri pelancongan telah terkesan sejak 2020 dan pelaksanaan PKP 3.0 secara menyeluruh telah melumpuhkan lagi industri ini. Beliau berkata, industri pelancongan memerlukan moratorium menyeluruh secara automatik supaya bayaran balik pinjaman dapat ditanggung kerana mereka tidak mempunyai sumber pendapatan untuk membayar kos hutang yang tinggi. Emmy Suraya, selaku Presiden Persatuan Hotel Bajet dan Bisnes Malaysia menyatakan, hotel yang beroperasi sekarang tidak mendapat pelanggan yang mencukupi, situasi ini secara langsung menyebabkan penurunan pendapatan dan menjadi faktor yang menyumbang kepada pengurangan pekerja, pempuangan pekerja dan penutupan hotel. (Utusan Malaysia, 2021).

Penutupan syarikat-syarikat penerbangan, hotel, tempat hiburan, tempat-tempat pelancongan, *homestay* dan pengangkutan, penurunan besar pelancong menyebabkan pemilik industri hotel tidak mampu bertahan. Kadar pengangguran semakin meningkat bukan sahaja di Malaysia bahkan seluruh dunia kerana kebanyakan syarikat, organisasi dan korporasi menurunkan saiz dan memecat pekerja dan juga memberi cuti tanpa gaji untuk tempoh yang tidak diketahui (Lee- Peng Foo, 2020). Sektor ekonomi antara bidang yang terjejas dengan kadar pengangguran yang meningkat pada suku tahun pertama, iaitu 3.9% berbanding 3.3% pada tahun 2019. Bahkan dalam data perangkaan, didapati jumlah penganggur telah meningkat kepada 610,000 orang atau 17.1% berbanding 521,000 orang pada bulan yang sama pada tahun 2019. Kadar pengangguran yang tinggi pada bulan Mac 2020 ini dipengaruhi oleh kesan negatif PKP ke atas pasaran buruh (Abdul Aziz, 2020).

#### 2.1.1 Hospitaliti dan Pelancongan

Industri hospitaliti adalah satu industri yang luas yang meliputi penginapan, perancangan acara, taman tema, pengangkutan, pelayaran, perjalanan dan bidang tambahan lain dalam industri pelancongan. Sektor pelancongan adalah sektor yang dinamik kerana ia sangat sensitif kepada persekitaran. Ia mudah terdedah kepada konflik bersifat dalaman dan global seperti bencana alam, wabak, kemelut politik dan juga krisis kewangan. (Ponnusamy, 2020)

Sektor pelancongan sangat dipengaruhi oleh situasi semasa kerana sektor ini melibatkan pergerakan dari satu destinasi ke destinasi yang lain. Apabila Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) dan penutupan sempadan dilaksanakan maka terhentinya pergerakan oleh pelancong domestik mahupun pelancong antarabangsa (Noor Azillah, Shahrul & Faridah, 2021)

Dalam tempoh 3 tahun iaitu 2020-2022, beberapa langkah drastik diambil oleh syarikat- syarikat berkaitan industri pelancongan dan hospitaliti di Malaysia dalam mendepani cabaran kerugian dan penurunan jualan yang teruk akibat COVID-19.

Syarikat penerbangan tambang rendah AirAsia Berhad sebagai contoh memutuskan untuk mengurangkan tenaga kerjanya dalam usaha untuk terus bertahan dalam industri akibat krisis Covid-19. 10% daripada 24,000 orang pekerja diberhentikan kerja, dengan mengambil konsep 'last in first out' iaitu pekerja yang baru bekerja akan diberhentikan terlebih dahulu. Air Asia juga mengumumkan penutupan operasinya di Jepun sebagai langkah penjimatan. (Sinar Harian, 2020)

Persatuan Hotel Malaysia (MHA) melaporkan telah mengesan sejumlah 90 buah hotel yang menutup operasi secara kekal atau sementara sejak pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) pada Mac tahun 2020. Seorang pekerja hotel yang dikenali sebagai Encik Christopher Lee dalam satu sesi temuramah mengatakan beliau telah diberhentikan kerja sejak Julai 2021 dan kini beliau menjana pendapatan sebagai pemandu sepenuh masa perkhidmatan *e-hailing*. Menurutnya, susulan kehilangan 80 peratus pendapatan dan wang simpanan yang kian susut, beliau terpaksa menggunakan dana persaraan demi menampung perbelanjaan harian. (Berita Harian, 2021)

### 3.0 Metodologi Kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif dengan mengedarkan soal-selidik berskala Likert 5 sebagai instrument kajian. Kaedah pengumpulan data secara atas talian dengan mengedarkan link google form kepada responden. Seramai 120 orang responden telah terlibat dalam proses kajian ini. Mereka ini adalah terdiri daripada pekerja di hotel atau resort sekitar Kota Kinabalu. Pemilihan sampel ini adalah secara rawak dan tiada penetapan jumlah dan bilangan hotel atau resort yang terlibat. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis dekskriptif (huraian) dan juga menggunakan Excel untuk menganalisis dan melihat perbandingan jawapan yang telah diberikan yang seterusnya akan memberi keputusan kepada objektif kajian.

### 4.0 Dapatan dan Analisis

Kajian ini berfokuskan kepada tinjauan terhadap kesan COVID-19 terhadap pekerja hotel atau resort sekitar Kota Kinabalu. Dapatan kajian mendapati ramai pekerja hotel dan resort terjejas dengan COVID-19. Dapatan ini dibahagikan kepada data demografi dan item soal- selidik yang menjawab kepada objektif kajian.

#### 4.1 Data Demografi

Dari segi data demografi, Jadual 1 menunjukkan bilangan responden yang terlibat di dalam kajian ini iaitu seramai 120 orang, 67 orang (55.8%) merupakan responden lelaki dan 53 orang (44.2%) merupakan responden perempuan.

Bagi tempoh pengalaman kerja pula, sebanyak 46.6% (56 orang) responden mempunyai pengalaman kerja selama 1-5 tahun. Manakala, 34 orang responden (28.3%) telah bekerja selama 6-10 tahun. Bagi responden yang bekerja 11-15 tahun seramai 27 orang (22.5%) telah terlibat dalam soal-selidik ini dan minoriti responden iaitu seramai 3 orang (2.5%) bekerja selama 16 tahun dan ke atas.

Dalam kajian ini, responden terbahagi kepada 2 kategori iaitu pengurusan dan operasi. Seramai 15 orang responden (12.5%) bekerja dalam kategori pengurusan dan selebihnya 105 orang (87.5%) adalah dalam kategori operasi.

Jadual 1: Demografi responden

<b>Jantina</b>	<b>n</b>	<b>Peratus (%)</b>
Lelaki	67	55.8
Perempuan	53	44.2
Jumlah	120	100
<b>Tempoh Kerja</b>	<b>n</b>	<b>Peratus (%)</b>
1-5 tahun	56	46.6
6 – 10 tahun	34	28.3
11-15 tahun	27	22.5
16 tahun ke atas	3	2.5
Jumlah	120	100
<b>Kategori</b>	<b>n</b>	<b>Peratus (%)</b>
Pengurusan Operasi	15	12.5
	105	87.5
Jumlah	120	100

Sumber: Kajian atas talian (2021)

4.2 Kesan COVID-19 kepada Pekerja Hotel atau Resort

Jadual 2: Kesan COVID-19 kepada Pekerja

<i>Covid-19</i>	Pengurangan gaji
	Pengeluaran simpanan KWSP
	Diberhentikan kerja
	Mencari peluang pekerjaan lain
	Kesihatan mental terjejas

Sumber: Kajian atas talian (2021)

Jadual 2 adalah rumusan daripada kajian ini. COVID-19 memberi impak kepada pekerja hotel atau resort sekitar Kota Kinabalu. Daripada 120 orang responden, 88.3% (106 orang) mengakui bahawa COVID-19 telah menjejaskan hasil pendapatan mereka. Ini disebabkan oleh majikan tidak mempunyai pilihan selain memberikan cuti tanpa gaji kepada sebilangan pekerja mereka. Majikan juga terpaksa memberhentikan sebilangan besar pekerja dengan memberikan pilihan berhenti secara sukarela dengan memberikan pampasan. Dalam satu laporan mengenai industri hotel, akhbar Star Malaysia melaporkan bahawa kira-kira 56,299 pekerja industri hotel terkesan disebabkan oleh pandemik, mereka mengalami pengurangan gaji oleh majikan dan diberikan cuti tanpa gaji tanpa tempoh yang diketahui dan ramai jua kakitangan yang dipecat. (Fizza Zubair & Mohd Farid Shamsudin, 2021)

Simpanan kewangan pekerja terjejas apabila mereka terpaksa mengeluarkan simpanan masing-masing untuk menampung keperluan dan membayar komitmen bulanan. Seramai 99% pekerja bersetuju bahawa pandemik COVID-19 telah memberi kesan kepada simpanan kewangan mereka. Apabila kerajaan mengumumkan pengeluaran EPF (Employee Provident Fund), ramai pekerja telah memanfaatkan peluang ini untuk mengeluarkan simpanan persaraan untuk kelangsungan kehidupan mereka. Berdasarkan laporan yang dikeluarkan oleh KWSP (2021), mendapati bahawa 93.2% ahli yang pendapatan kurang daripada RM4000 membuat pengeluaran. Walaupun tidak spesifik kepada industri hotel, laporan ini menunjukkan bahawa mereka yang berpendapatan rendah sangat terjejas dan memerlukan bantuan bagi menampung kehidupan semasa pandemik. Kebanyakan ahli menggunakan simpanan tersebut bagi menampung perbelanjaan, membayar pinjaman dan menampung kos pendidikan anak mereka (Hasan et al., 2022).

Dapatan kajian juga mendapati, sebilangan kecil daripada responden iaitu seramai 46 orang (38.3%) berhasrat mengambil alternatif berhenti kerja secara sukarela yang ditawarkan oleh majikan. Untuk meneruskan kehidupan, pekerja perlu mencari ruang pekerjaan lain bagi menampung keperluan sementara menunggu ekonomi kembali stabil dan mempertimbangkan sama ada untuk bekerja semula dalam bidang perhotelan. Selain daripada itu, seramai 103 orang (85.8%) responden menjawab mereka mencari pekerjaan sampingan sepanjang COVID-19 iaitu dengan mendaftar menjadi pemandu e-hailing, menjual produk secara atas talian, membuat perniagaan kecil-kecilan dan sebagainya.

Kesan COVID-19 ini juga melibatkan aspek mental dan emosi pekerja dalam bidang hotel dan resort. Sebanyak 75% (90 orang) responden mengakui bahawa COVID-19 menyebabkan mereka mengalami kebimbangan dan kerisauan. Ini berpunca dari ketidaktentuan dalam aspek pekerjaan seperti pengurangan gaji, masalah kewangan, kebimbangan dijangkiti COVID-19 dan kerisauan jika diberhentikan kerja secara tiba-tiba. Pandemik COVID-19 telah menyumbang kepada kesusahan hidup masyarakat terutamanya bagi mereka yang berpendapatan rendah. Masyarakat mengalami tekanan yang hebat sehingga terjadinya peningkatan kes bunuh diri. Dalam laporan Polis Diraja Malaysia (PDRM) terdapat peningkatan kes bunuh diri sejak tahun 2020. Ini menunjukkan bahawa penularan COVID-19 bukan hanya menjejaskan sektor ekonomi namun turut memberi impak pada kesihatan mental di kalangan masyarakat (Rosli et al., 2022)

Antara lain juga, pekerja merasa kurang bermotivasi kerana persekitaran kerja yang semakin suram ekoran penggiliran kerja kerana cuti tanpa gaji. Sememangnya kehadiran rakan sekerja sangat mempengaruhi semangat bekerja dalam pasukan. Apabila sebilangan pekerja bercuti tanpa gaji, dan hanya sedikit sahaja yang turun bekerja ianya mempengaruhi semangat bekerja. 93 orang (77.5%) responden bersetuju bahawa interaksi sesama rakan sekerja mempengaruhi semangat mereka untuk bekerja. Motivasi juga menurun disebabkan faktor pengurangan gaji yang diambil oleh majikan. Dengan sejumlah komitmen bulanan yang perlu dibayar. Motivasi adalah satu keinginan atau keperluan yang menyebabkan seseorang terdorong untuk melakukan sesuatu pekerjaan. Motivasi yang positif dikaitkan peningkatan semangat pegawai di dalam melaksanakan tugas dan sebaliknya (Achiel et al., 2021). Motivasi yang kurang boleh menyebabkan pekerja tidak mampu memberikan perkhidmatan yang terbaik dalam pekerjaan seterusnya menyumbang kepada risiko kesihatan mental.

## 5.0 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan COVID-19 sememangnya memberikan kesan kepada ekonomi dan sosial terhadap pekerja dalam sektor pelancongan dan hospitaliti khususnya pekerja di hotel dan resort sekitar Kota Kinabalu. Walaupun kajian ini tidak dilakukan secara menyeluruh dan melibatkan ramai responden, namun ianya mampu memberi gambaran kesan yang dihadapi oleh mereka. Didapati bahawa sepanjang pandemik COVID-19 melanda Malaysia selama lebih setahun, pekerja-pekerja di hotel dan resort sangat terkesan dari segi sumber pendapatan, kesihatan mental dan motivasi dalam diri mereka. Ramai pekerja terlibat dengan pemotongan gaji, cuti tanpa gaji dan pemberhentian oleh majikan.

Sektor pelancongan merupakan sektor yang penting terutamanya kepada negeri Sabah. Sebagai sektor ekonomi ke-3 terbesar di Sabah, jelas menunjukkan masyarakat bergantung kepada kemajuan dan kelancaran sektor ini untuk menjana pendapatan. Insentif pengeluaran *EPF (Employee Provident Fund)* dan moratorium yang diumumkan oleh kerajaan sememangnya membantu pekerja secara umum termasuklah pekerja di sektor hospitaliti yang terjejas teruk ekoran penularan COVID-19 ini.

Dapatan kajian ini diharapkan dapat memangkin kepada usaha pihak berwajib untuk membantu pekerja-pekerja hotel dan resort yang terjejas dari segi kewangan dan ekonomi bagi mengurangkan beban yang dihadapi oleh mereka.

Dalam aspek kesihatan mental dan emosi, majikan perlu peka terhadap keadaan pekerja mereka terutamanya apabila melibatkan kesihatan mental dan emosi. Bantuan perlu diberikan kepada pekerja bagi meringankan beban mereka dengan menawarkan perkhidmatan kaunseling dan sebagainya kepada pekerja yang dikenalpasti terjejas dalam keadaan ini.

Sektor pelancongan dan hospitaliti beransur-ansur pulih dengan pelaksanaan PKPB (Perintah Kawalan Pergerakan Bersyarat) dan PKPP (Perintah Kawalan Pergerakan Bersyarat) kerana ia telah memberi pekerja di sektor ini peluang untuk bekerja seperti biasa tetapi mengikut prosedur operasi standard (SOP) yang disarankan oleh kerajaan.

## Rujukan

- Achiel, Y., Soffy, B., Eka, A. A., & Kumaya, J. R. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Bagi Pekerja “Phk, Pemotongan Gaji, Dan Motivasi Kerja.” *PSIKOWIPA (Psikologi Wijaya Putra)*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.38156/psikowipa.v1i2.34>
- Bernama. (2021, January 29). *COVID-19: Sektor pelancongan, hotel terus suram*. <https://www.bharian.com.my/bisnes/lain-lain/2021/01/781138/covid-19-sektor-pelancongan-hotel-terus-suram>. <https://www.bharian.com.my/bisnes/lain-lain/2021/01/781138/covid-19-sektor-pelancongan-hotel-terus-suram>
- Berita Harian (2016, April 2014) Sektor pelancongan penyumbang terbesar ekonomi Sabah*. <https://www.bharian.com.my/taxonomy/term/2647/2016/04/142726/sektor-pelancongan-penyumbang-terbesar-ekonomi-s>
- DPN 2020-2023 Diharap Kembali Pulih Tenaga Kerja Sektor Pelancongan*. (2021, January 1). Bernama.com. <https://www.bernama.com/bm/rencana/news.php?id=1920919>
- Dzulkifly, D. (2020, March 13). Muhyiddin: Tourism industry hit hardest by Covid-19, faces RM3.37b loss. Retrieved March 27, 2020, from Malaymail: <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2020/03/13/muhyiddin-tourism-industry-hithard-by-covid-19-to-lose-rm3.37b-while-gdp-s/1846323>
- Fizza Zubair, & Mohd Farid Shamsudin. (2021). Impact of Covid-19 on Tourism and Hospitality Industry of Malaysia. *Journal of Postgraduate Current Business Research*, 6(1), 1–6.
- Hasan, A., Jamalolail, F. N., Abd Rahman, A., Ahmad, F., & Amaris, I. (2022). Kesan Pandemik COVID-19 Terhadap Trajektori Ekonomi Malaysia. *International Journal of Interdisciplinary and Strategic Studies*, 3(4), 206–216. <https://doi.org/10.47548/ijistra.2022.55>
- Karim, W., & Haque, A. (2020). The Movement Control Order (MCO) for COVID-19 Crisis and its Impact on Tourism and Hospitality Sector in Malaysia. *International Tourism and Hospitality Journal*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.37227/ithj-2020-02-09>

- Kuok Ho Daniel Tang. (2020). Movement control as an effective measure against Covid-19 spread in Malaysia: an overview. *Journal of Public Health: From Theory to Practice*, 583–586.
- Lily, J., Idris, S., Kele, I. T. A., & Lian, J. C. K. (2022). Impacts and Measures Covid-19 Pandemic and Tourism Industry in Sabah. *Journal of Sustainability Science and Management*, 17(8), 1–21. <https://doi.org/10.46754/jssm.2022.08.001>
- Rosli, S. K., Mahmud, M. I., Khalid, M., & Nasir, M. (2022). Kesan Pandemik Covid-19 Terhadap Kesihatan Mental Masyarakat di Malaysia: Kajian Sorotan Literatur Sistematis. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(2), 252–268. <https://doi.org/10.55057/jdpd.2022.4.2.23>
- Ponnusamy. (n.d.). COVID-19: Kesan Kepada Ketibaan Pelancong. [https://www.dosm.gov.my/v1/uploads/files/6\\_Newsletter/Newsletter%202020/DOSM\\_BPAN\\_92020\\_Siri-73.pdf](https://www.dosm.gov.my/v1/uploads/files/6_Newsletter/Newsletter%202020/DOSM_BPAN_92020_Siri-73.pdf).
- Noor Azilah, Shahrul & Faridah. (2021). Covid-19 dan Sektor Pelancongan. *Tinta Edisi 2021. Fakulti Pengurusan dan Perniagaan, UITM Cawangan Negeri Sembilan Kampus Rembau. Statistics*. (2023, July 31). Sabah, North Borneo. <https://sabahtourism.com/statistics/?locale=en>
- Shukor, S. (2021, May 29). *Industri pelancongan, perhotelan semakin lumpuh*. Utusan Malaysia. <https://www.utusan.com.my/ekonomi/2021/05/industri-pelancongan-perhotelan-semakinlumpuh/>
- WHO - World Health Organization.( 14 Jun 2020). *Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report–146*. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200614COVID-19-sitrep-146.pdf?sfvrsn=5b89bdad\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200614COVID-19-sitrep-146.pdf?sfvrsn=5b89bdad_4)

# IN-CLASS CYBERLOAFING AMONG TERTIARY STUDENTS AT POLITEKNIK KOTA KINABALU

Elnie binti Henry Yapolai<sup>1\*</sup>, Hans Lucas Lumungking<sup>1</sup>, Mohammad Nur Iqmal Hakimi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of General Studies, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, Politeknik Kota Kinabalu, 88460 Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: elnie@polikk.edu.my

## Abstract

Cyberloafing refers to the act of using the Internet for personal purposes while on the clock or study time. It encompasses actions like scrolling through social media, streaming videos, gaming, shopping online, or engaging in other online distractions, rather than concentrating on professional or educational duties. With the widespread availability of digital devices and internet connectivity, students are increasingly prone to succumbing to cyberloafing temptations. This study investigates cyberloafing activities during Teaching and Learning sessions and explores potential gender differences among first-semester students at Politeknik Kota Kinabalu. Employing a convenience sampling technique, a questionnaire survey using Google Form was administered to 235 students from various departments. Descriptive statistics results revealed the most prevalent cyberloafing activities, including checking instant messaging apps, searching for answers online, and browsing social media. Furthermore, an independent sample T-Test revealed a significant difference, with male students exhibiting a slightly higher average cyberloafing score compared to their female counterparts. These findings emphasise the importance of addressing cyberloafing behaviours to foster enhanced academic engagement and success among students. For future investigations, it is prudent to undertake more rigorous analyses to explore the causes and effects of cyberloafing on academic achievement.

*Keywords: cyberloafing; internet; tertiary; polytechnic*

## 1.0 Introduction

The common sight of students engrossed in their smartphones during lectures highlights its prevalent nature. The epoch of Information and Communication Technology (ICT) has brought about many changes in our lives, education being no exception. This digital evolution has made it easy for students to connect to the internet and engage in various online activities during class, whether for educational purposes or not. Yet, the ease of connectivity has also given rise to a concerning phenomenon termed cyberloafing.

Drawing upon the seminal work of Lim (2002), she made a significant contribution to academic discourse by formally introducing the concept of cyberloafing. In her research, cyberloafing was defined as staff accessing their company's internet resources for activities unrelated to their work while engaged in official work hours, composing personal emails, or perusing news articles. Over time, this concept has transcended its workplace origins to encompass educational settings. Researchers have extensively explored cyberloafing among students, whether it pertains to class or non-class-related purposes (Tan, Mahamood, Abdullah, Yakob, & Mokhdzar, 2021; Koay, 2018; Anshari, Almunawar, Shahrill, & *et al.*, 2017)

It is common for students in higher educational institutions to bring smartphones to lectures. For those who have the means, they also bring laptops or tablets. Nevertheless, using such devices for purposes unrelated to the class during lessons can detrimentally impact students' academic performance and cause frustration for instructors (Soh, Koay, & Lim, 2018). Given the scarcity of empirical studies involving tertiary education students from polytechnic institutions, this study aims to contribute significantly by examining cyberloafing activities during teaching and learning (T&L) sessions and potential gender differences among Politeknik Kota Kinabalu (PKK) students.

### 1.1 Research Objectives

- a. To identify the most common cyberloafing activities engaged in by PKK students during T & L sessions.
- b. To determine differences in cyberloafing activities during T & L sessions between male and female PKK students.

### 1.2 Research Questions

- a. What is the most common cyberloafing activities engaged in by PKK students during T & L sessions?
- b. Is there a significant difference in cyberloafing activities during T & L sessions between male and female PKK students?

### 1.3 Research Hypothesis

Research Question 2

HO: There is no significant difference in cyberloafing activities during T & L sessions between male and female PKK students.

H1: There is a significant difference in cyberloafing activities during T & L sessions between male and female PKK students.

## 2.0 Literature Review

There are several terms that have been used to describe the phenomenon of cyberloafing, including "cyberslacking," "non-work-related computing," "personal web usage," "personal Internet usage," and "personal computing" (Burlison & Greenbaum, 2019; Ozler & Polat, 2012; Kim & Byrne, 2011). The term "cyberloafing" is employed within this study.

### 2.1 Cyberloafing Activities in Educational Settings

A study utilising quantitative methods was undertaken by Koay (2018), the prevalence of cyberloafing activities was investigated among 238 tertiary students from a private university in Malaysia. The findings revealed that the top three cyberloafing activities engaged in by students during classroom sessions were chatting with friends, giving a like to posts that are interesting, and checking friends' posts (all falling under the 'Sharing dimension' of Akbulut et al. (2016) Cyberloafing Scale instrument). One noteworthy strength of Koay's (2018) study is the rigorous adaptation and validation of the cyberloafing measurement instrument originated by Akbulut et al. (2016) specifically for the Malaysian context, utilising exploratory factor analysis. Despite the exclusion of five items (low factor loading lower than 0.5), the study's findings robustly confirmed the scale's reliability and validity of the original five-factor cyberloafing instrument proposed by Akbulut et al. (2016), even when applied in a distinct cultural and contextual milieu.

With easy access to smartphones, laptops, and the internet, students today are more likely to engage in media multitasking, which involves using multiple forms of media simultaneously. Studies revealed that students who possess high media multitasking self-efficacy believe they can excel in learning tasks while simultaneously using social media and chatting with friends. Consequently, those students with strong multitasking efficacy are more likely to participate in academic cyberloafing while the instructional period is ongoing. (Simanjuntak et al., 2022; Wu, 2017). However, these studies did not examine the direct correlation between cyberloafing and academic achievement among university students.

Apart from individual factors, external factors such as the instructor, course content, and learning environment also have an impact on cyberloafing behaviours in educational settings. Elmali and Yıldırım (2019) explored these factors from the perspective of Turkish pre-service teachers who majored in computer education, using semi-structured open-ended questions in their study. According to the findings, there are four factors that have an impact on cyberloafing: the instructor (76%), the course content (47%), the students themselves (7%), and the learning environment (19%). One of the respondents stated, "If an instructor teaches with direct instruction after a while student get bored and start searching for something else for entertainment". The downfall of direct instruction is that students may not find it engaging or interesting. Therefore, instructors can consider leveraging the potential of digital devices in the classroom for improved student-instructor communication, as suggested by Karataş (2018).

### 2.2 Gender Differences in Cyberloafing Activities

In studies examining cyberloafing, gender is frequently considered as a variable whether in educational or workplace contexts. Cyberloafing was found to be common among males as compared to females in executing personal pursuits and keeping up with current events. (Toker & Baturay, 2021), entertainment and sports websites (Twum et al., 2021); (Norlailina & Shadiya, 2019); gaming (Baturay & Toker, 2015), and responding to personal email (Lim & J.Q. Chen, 2012).

Conversely, Knight's 2017 study reported that females displayed a greater inclination towards cyberloafing compared to males. Arabaci's research in 2017 concurred, highlighting females engaging in cyberloafing by staying updated on trends via news consumption. Moreover, female students were observed to be more likely than their male peers to utilise online resources for addressing social interaction challenges and navigating social media platforms



during classroom sessions.

In a study encompassing 10,664 undergraduate students at University Malaysia Perlis, Tan et al. (2021) found no correlation between gender and cyberloafing activities. This finding resonates with previous investigations by Saritepeci (2020), which also failed to establish a statistically significant link between gender and cyberloafing behaviors. These findings show that there are subtle differences in the way men and women engage in cyberloafing, both in educational settings and in the workplace.

### 3.0 Research Methodology

This study adopted a quantitative approach to identify the common cyberloafing activities that PKK students engaged in during T & L sessions. Moreover, this study examined the potential gender differences in cyberloafing behaviour.

#### 3.1 Design of the Study

The cross-sectional survey design was selected as the research design for this study. This design enabled the study to quantitatively describe the prevalence of cyberloafing activities among PKK students and to statistically analyse gender-related differences in their engagement. The survey, self-administered by respondents, was conducted through the surveymonkey.com platform.

#### 3.2 Population and Sampling

In this study, PKK students were identified as the population. The target population consisted of students who were enrolled in courses taught by the first researcher during the academic session of Session I and II: 2022/2023.

Table 1: Number of Respondents

<b>Session I:2022/2023</b>		
<b>Class</b>	<b>Number of Students</b>	<b>Number of Respondents</b>
DTK 1A	18	14
DEE 1A	38	20
DEE 1B	36	20
DAT 2A	15	15
DAT 3A	34	21
DAT 3B	32	13
<b>Session II:2022/2023</b>		
<b>Class</b>	<b>Number of Students</b>	<b>Number of Respondents</b>
DHM 1A	28	28
DPR 1A	32	16
DPR 1B	36	17
DAT 2A	18	18
DKM 3A	21	21
CO-CORRICULAR CLASS (Mix program)	34	32
<b>Grand Total</b>	<b>342</b>	<b>235</b>

The sample size was 235 students, which was deemed adequate for the study’s purpose, as the findings did not intend to generalise over the total population of PKK students. The sampling technique was convenience sampling, whereby students were chosen based on their availability and ease of access. However, time constraints and student interest posed some challenges for the data collection phase, which took place during the revision week before the final exams in Session II:2022/2023. The respondents were more focused on examination-related subjects than the survey. In contrast, the response rate was 68.7%, which was considerably higher than the average rate of 44% in the education-related field as reported by Wu et al. (2022). Therefore, the data gathered were sufficient and representative for the analysis.

#### 3.3 Instrument

The study used the Scale of Cyberloafing in Educational Settings (SCES), developed by Saritepeci and Sert (2021),

as the main instrument. The authors of the scale sought feedback from two experts in scale development and cyberloafing research, as well as from a focus group of four university students, to ensure the validity and clarity of the scale items. A later study by Megawati, Rustyawati, Suryaratri, and Kusumawardhani (2023) confirmed that the factor loadings of the scale were significant.

The scale measured the three dimensions of cyberloafing: social, gaming, and academic. It consisted of 13 items with a Likert-scale response format ranging from 1 (Never) to 5 (Always). The survey form had three sections: Section A: Respondent’s Consent; Section B: Demographic Background; and Section C: The 13 Items of SCES. The researchers obtained written permission from the owner of the scale via email before using it.

**3.4 Reliability and Validity of the Instrument**

The SCES instrument underwent reliability assessment through a Cronbach's Alpha test. The results are presented in Table 2. The SCES showed good reliability with an overall Cronbach’s alpha coefficient of 0.836, indicating that the items were consistent with each other.

Table 2. Reliability Test

Cronbach's Alpha	N of Items	Status
.836	13	Good (Very Reliable)

The validity of the SCES used in this study was not formally tested yet. The researchers acknowledged that future studies should focus on validating the instrument by evaluating its face, construct, and criterion validity.

**3.5 Data Analysis**

Descriptive statistics were employed to elucidate the findings pertaining to RQ 1, which aimed to identify the most common cyberloafing activities among PKK students during T & L sessions. The Mean Score Interpretation Table constructed by Nunnally and Berstein (1994) was used in this study to measure the mean scores as shown in Table 3.

Table 3. Mean Score Interpretation Table Nunnally and Berstein (1994)

Mean Scale	Level
1.00 – 2.00	Low
2.01 – 3.00	Medium Low
3.01 – 4.00	Medium High
4.01 – 5.00	High

Next, independent sample *T*-Test was computed in response to RQ 2 to discover significant differences between genders. Version 28 of the SPSS software was utilised for conducting the data analysis.

**4.0 Data Analysis and Results**

**4.1 Demographic Information**

Table 4. Respondent Background

Item	<i>n</i>	%
<b>Gender</b>		
Female	125	53.19
Male	110	46.8
Total	235	
<b>Department</b>		
Mechanical	24	10.21
Electrical Engineering	41	17.45
Civil Engineering	32	13.62
Commerce	99	42.13
Tourism & Hospitality	39	16.6
Total	235	

**4.2 Research Question 1: The Most Common In-class Cyberloafing Activities**

Research Question 1 was concerned with identifying the most common cyberloafing activities engaged in by PKK students during T & L sessions. The results are delineated in Table 5.

Table 5. The Most Common In-class Cyberloafing Activities by Rank Order

Item No.	Item	Std. Deviation	Mean	Rank Order	Frequency Level
3	I often check for instant online messaging apps (WhatsApp, Telegram, Messenger, etc.).	0.852	4.285	1	High
10	I try to find the answer to a question asked during the lesson on the Internet.	1.016	3.864	2	Medium High
4	I browse through social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) posts.	1.132	3.783	3	Medium High
8	I read digital texts on the issue covered in the lesson.	1.019	3.655	4	Medium High
1	I frequently check notifications on my social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) accounts.	0.993	3.634	5	Medium High
9	I watch videos on the subject covered in the lesson.	0.949	3.528	6	Medium High
13	I download games or apps.	1.265	3.140	7	Medium High
6	I share stories on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, WhatsApp etc.).	1.105	3.026	8	Medium High
7	I share text, photo, video etc. on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.).	1.050	2.851	9	Medium Low
2	I like and comment on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) posts.	0.975	2.847	10	Medium Low
11	I play games (ML, PUBG, Minecraft, etc.) that more than one person can play over the internet.	1.477	2.685	11	Medium Low
5	I canvass (always peeping) my friends' social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) profiles.	0.995	2.672	12	Medium Low
12	I play digital games (candy crush, angry bird, arcade games, etc.) that do not require an internet connection.	1.246	2.626	13	Medium Low

The results showed that the most frequent cyberloafing activity among the respondents was checking instant online messaging applications (M = 4.285, SD = 0.852). With reference to Nunnally and Bernstein’s (1994) interpretation scale for judging the frequency level use, this activity is categorised as having a High frequency level. The pursuit of answers to questions posed during lessons on the Internet ranked second (M = 3.864, SD = 1.016) followed by browsing social media platforms (M = 3.783, SD = 1.132).

The results also indicated that the respondents engaged less frequently in cyberloafing activities that involved sharing, liking, commenting, canvassing, or playing on social media or online games. These activities had mean scores ranging from 2.851 to 2.626 and standard deviations ranging from 1.050 to 1.246, indicating a medium low frequency level according to Nunnally and Bernstein’s (1994) scale.

The results of cyberloafing activities, according to their respective purposes, are presented in Table 6.

Table 6. In-class Cyberloafing Activities by Purpose

Item No.	Item	Std. Deviation	Mean	Average Mean Score
<b>Social Purpose Cyberloafing</b>				
1	I often check for instant online messaging apps (WhatsApp, Telegram, Messenger, etc.).	0.852	4.285	3.331
2	I browse through social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) posts.	1.132	3.783	
3	I frequently check notifications on my social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) accounts.	0.993	3.634	
4	I share stories on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, WhatsApp etc.).	1.105	3.026	
5	I share text, photo, video etc. on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.).	1.050	2.851	
6	I like and comment on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) posts.	0.975	2.847	
7	I canvass (always peeping) my friends' social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) profiles.	0.995	2.672	
<b>Academic Purpose Cyberloafing</b>				
8	I try to find the answer to a question asked during the lesson on the Internet.	1.016	3.864	3.682
9	I read digital texts on the issue covered in the lesson.	1.019	3.655	
10	I watch videos on the subject covered in the lesson.	0.949	3.528	
<b>Gaming Purpose Cyberloafing</b>				
11	I play games (ML, PUBG, Minecraft, etc.) that more than one person can play over the internet.	1.477	2.685	2.817
12	I play digital games (candy crush, angry bird, arcade games, etc.) that do not require an internet connection.	1.246	2.626	
13	I download games or apps.	1.265	3.140	

The results revealed that the respondents cyberloafed more frequently for academic purposes (M = 3.682) than for social purposes (M = 3.331) or gaming purposes (M = 2.817). The frequency levels for academic and social purposes cyberloafing were medium high, while the frequency level for gaming purposes cyberloafing was medium low, based on Nunnally & Bernstein's scale (1994).

**4.3 Research Question 2: Significant Gender Differences in In-class Cyberloafing Activities**

Research Question 2 was concerned with determining significant differences in cyberloafing activities during T & L sessions between male and female PKK students. The detailed breakdown of these distinctions can be found in Table 7.

Table 7. The Differences in In-class Cyberloafing Activities Between Genders

Variable	Group	N	Mean	t-value	df	p-value	Remarks (sig.)
A	Male	110	3.545	-1.257	191.555	0.210	Not Supported
	Female	125	3.712				
<b>B<sup>1</sup></b>	<b>Male</b>	<b>110</b>	<b>3.009</b>	<b>2.418</b>	<b>233.000</b>	<b>0.016</b>	<b>Supported</b>
	<b>Female</b>	<b>125</b>	<b>2.704</b>				
C	Male	110	4.209	-1.285	233.000	0.200	Not Supported
	Female	125	4.352				
D	Male	110	3.782	-0.014	200.559	0.988	Not Supported
	Female	125	3.784				
E	Male	110	2.564	-1.576	233.000	0.116	Not Supported
	Female	125	2.768				
F	Male	110	3.118	1.207	233.000	0.229	Not Supported
	Female	125	2.944				
G	Male	110	2.764	-1.195	226.067	0.233	Not Supported
	Female	125	2.928				
H	Male	110	3.636	-0.267	233.000	0.790	Not Supported
	Female	125	3.672				
I	Male	110	3.536	0.133	232.660	0.894	Not Supported
	Female	125	3.520				
<b>J<sup>2</sup></b>	<b>Male</b>	<b>110</b>	<b>4.082</b>	<b>3.253</b>	<b>196.764</b>	<b>0.001</b>	<b>Supported</b>
	<b>Female</b>	<b>125</b>	<b>3.672</b>				
<b>K<sup>3</sup></b>	<b>Male</b>	<b>110</b>	<b>3.100</b>	<b>4.136</b>	<b>215.598</b>	<b>0.000</b>	<b>Supported</b>
	<b>Female</b>	<b>125</b>	<b>2.320</b>				
L	Male	110	2.655	0.334	233.000	0.738	Not Supported
	Female	125	2.600				
M	Male	110	3.118	-0.249	212.772	0.803	Not Supported
	Female	125	3.160				

<sup>1</sup> I like and comment on social media (Instagram, Facebook, Twitter, TikTok, etc.) posts.

<sup>2</sup> I try to find the answer to a question asked during the lesson on the Internet.

<sup>3</sup> I play games (ML, PUBG, Minecraft, etc.) that more than one person can play over the internet.

Table 7 reveals statistically significant gender differences in three specific cyberloafing activities. Male respondents exhibit significantly higher engagement in liking and commenting on social media ( $t=2.418$ ;  $p<0.05$ ); finding answers on the Internet ( $t=3.253$ ;  $p <0.05$ ); and playing in online group games ( $t=4.136$ ;  $p<0.05$ ). The null hypothesis was therefore refuted, and the alternative hypothesis was accepted for these three activities. However, no significant gender differences were found for the other ten cyberloafing activities.

The data presented in Table 8 elucidates the overall mean score of cyberloafing activities between genders.

Table 8. Overall Mean Score Between Genders

Item No.	Group	Mean	Group	Mean
Social purpose cyberloafing				
	Female	3.712	Male	3.545
	Female	2.704	Male	3.009
	Female	4.352	Male	4.209
	Female	3.784	Male	3.782
	Female	2.768	Male	2.564
	Female	2.944	Male	3.118
	Female	2.928	Male	2.764
Academic purpose cyberloafing				
	Female	3.672	Male	3.636
	Female	3.520	Male	3.536
	Female	3.672	Male	4.082
Gaming purpose cyberloafing				
	Female	2.320	Male	3.100
	Female	2.600	Male	2.655
	Female	3.160	Male	3.118
<b>Average</b>	Female	<b>3.241</b>	Male	<b>3.317</b>

Overall, male respondents have a slightly higher average mean score (3.317) compared to female respondents (3.241) across all cyberloafing activities, but the magnitude of these differences is relatively small.

## 5.0 Discussion, Implications and Recommendations

### 5.1 Discussion

The results showed that checking instant online messaging apps was the most common cyberloafing activity among the PKK students. This indicates that the students preferred to communicate in real time through platforms such as WhatsApp, Telegram, and Messenger. This finding is consistent with the global trend of mobile instant messaging (MIM) as a dominant mode of communication, especially with the widespread availability of smartphones and mobile data (Amandeep et al., 2020). The use of MIM in PKK context could be influenced by the blended learning approach that combines face-to-face and online instruction. The lecturers often used WhatsApp and Telegram to disseminate class-related information and materials, such as assignments, syllabus changes, and cancellations (Chung & Choi, 2023). Moreover, the students perceived MIM as a “safe” and “less formal” channel to interact with their lecturers and seek additional help when needed (Chung & Choi, 2023). However, the ease of access to MIM could also lead to excessive texting during T & L sessions, which could distract the students from the instructional content (Dontre, 2021).

The results indicated that searching for lesson-related answers on the Internet was the second most common cyberloafing activity among students during T & L sessions. This suggests that the students relied heavily on online resources for their learning. The respondents of this study, who underwent an abrupt transition to online learning amid the global pandemic, have adapted to the shift from traditional classroom teaching to virtual platforms like Google Meet, Microsoft Teams, and Zoom. This adjustment has limited their opportunities to interact with their teachers face-to-face and ask questions. Therefore, the students turned to the Internet as their main source of information during T & L sessions. Another possible explanation for this finding is that the students belonged to the “digital native” generation, who were accustomed to using digital tools (such as Internet websites) for various purposes, including formal learning (Hong & Abdul Aziz, 2014).

The results revealed that using social media, such as Instagram, Facebook, Twitter, and TikTok, was the third most common cyberloafing activity among the PKK students during T & L sessions. This result is in accordance with prior studies that identified social media as a common form of cyberloafing during instructional period (Akbulut et al., 2017; Yaşar & Yurdugül, 2013). A possible reason for this finding is that some students used social media as a distraction

from the lesson, which could be influenced by their low academic self-efficacy (personal factor) or their peer pressure (social factor) (Deng et al., 2022). Another possible reason for this finding is that the students belonged to Generation Z, who were skilled at multitasking and believed that they could focus on multiple tasks at the same time, even during academic lectures (Beall, 2017). However, this belief could be challenged by the findings of Demirbilek & Talan (2018), who argued that engaging in social media activities during lectures could impair learners' cognitive processing abilities and lower their academic performance.

The results confirmed the hypothesis that there was a significant difference in cyberloafing activities between male and female PKK students. This finding is consistent. This finding corroborates with previous literature in educational settings that reported gender differences in cyberloafing activities (ADAWIYAH, 2023; Metin-Orta & Demirtepe-Saygılı, 2023; Özcan et al., 2017; Baturay & Toker, 2015). However, it is important to note that only three items in the questionnaire showed significant differences between male and female students, namely "like and comment on social media", "find the answer to a question asked during the lesson on the Internet", and "play games (ML, PUBG, Minecraft, etc.)". The other ten items did not show significant differences. These findings suggest that male and female students exhibit different patterns of cyberloafing activities during lessons. Further research is necessary to gain a more detailed understanding of these gender differences in cyberloafing activities within educational settings.

The results showed that cyberloafing for academic purposes had the highest mean score among the three dimensions of cyberloafing. This indicates that students were more likely to engage in cyberloafing activities that were related to their academic work than for social or gaming purposes. One possible explanation for this finding is that instructor norms during T & L sessions are associated with decreases in cyberloafing as demonstrated in a study by Toker & Baturay (2021). As a lecturer who has taught the respondents in this study, setting clear expectations and communicating disapproval of using any communication devices for non-lesson-related activities could enhance the effectiveness of T & L sessions. By establishing these norms, students are more likely to focus on the lesson and engage fully with the topic at hand. Conversely, students view gaming as a form of entertainment to fill their free time, as reported by respondents in a study by Fauzi (2019) which could explain the unpopularity in the context of the current study.

## **5.2 Implication**

The findings of this study align with the prevailing notion in existing literature that students engage in cyberloafing activities during teaching and learning (T&L) sessions. However, it is essential for lecturers not to outright prohibit the use of ICT devices such as smartphones, tablets, and laptops by students during lessons. Thus, this section delves into the implications for pedagogical strategies and classroom management.

Lecturers could consider implementing a flipped classroom model, where students engage with lecture content outside of class hours. Class time might then be spent on active learning experiences such as interactive discussions, collaborative group activities, and the application of concepts in the form of digital posters or infographics. Digital tools like Canva can be used collaboratively between lecturer and students to enhance engagement and further augment the digital learning experience (Rajendran, Din, & Othman, 2023). Adding Kahoot as a formative assessment tool in digital learning can also be a valuable strategy to enhance engagement and mitigate cyberloafing.

Next, classroom management. Lecturers can create a productive environment for T&L sessions by setting clear norms and guidelines for the class. This includes expectations about the use of electronic devices, participation in discussions, and respectful interactions among peers and lecturers during the lesson. A good practice is to involve the students in developing a classroom agreement. This can foster a sense of shared ownership and mutual responsibility for the smooth running of the lesson. Lecturers should also model good behaviour by avoiding cyberloafing during class (while the students are working hard). Students who cyberloaf know that their behaviour may give them an unfair advantage over those who do not. Ultimately, the collective goal is to create a dynamic and engaging learning environment that minimises cyberloafing tendencies.

## **5.3 Recommendation**

Based on the study's implications and limitations, it is suggested that future research broaden the scope of the research population to encompass all students at Politeknik Kota Kinabalu. Additionally, obtaining insights from the perspective of lecturers is recommended for future studies. Including a more diverse group of participants may result in more distinct patterns and deeper understanding.

This study employed a purely quantitative approach, utilizing self-reported questionnaires based on the Scale of Cyberloafing in Educational Settings (SCES) developed by Saritepeci & Sert (2021). Future research could benefit from incorporating qualitative methods such as interviews and open-ended questions to gain a deeper understanding of cyberloafing. By triangulating data from multiple sources, researchers can develop a more comprehensive understanding of cyberloafing from various perspectives, including its impact on academic achievement and the underlying reasons for engaging in such behaviours.

It is also important to note that formal validity testing of the SCES instrument has not been undertaken, and future

investigations should place emphasis on validating the instrument.

## 6.0 Conclusion

Student cyberloafing is a contemporary and challenging issue in the educational context, especially among tertiary-level students in polytechnic institutions. This study addressed this emerging concern and found that students often engaged in cyberloafing activities such as chatting on WhatsApp and Telegram, searching for assignment answers online, and browsing social media during class. Interestingly, this study also revealed significant gender differences in cyberloafing behaviour. This study augments the extant scholarly discourse on cyberloafing, but it also has some limitations that could be overcome in future research. For instance, a larger sample size and a mixed-methods approach could provide a more comprehensive and in-depth understanding of the issue. The ultimate aim is to create an engaging learning environment that minimises the temptation to cyberloaf.

## References

- ADAWIYAH, R. e. (2023). Relationship between Smartphone Addiction, Personality Traits and Cyberloafing Behaviour among Malaysian Youths. *Asian Journal of University Education (AJUE)*, 19(2), 395-403. Retrieved from <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/AJUE/article/view/22228>
- Akbulut, Y., Dnmez, O., & Dursun, Z. Z. (2017). Cyberloafing and social desirability bias among students and employees. *Computers in Human Behavior*, 72, 87-95. doi:<https://dl.acm.org/doi/10.1016/j.chb.2017.02.043>
- Akbulut, Y., Dursun, Ö. Ö., Dönmez, O., & Şahin, Y. L. (2016). In search of a measure to investigate cyberloafing in educational settings. *Computers in Human Behavior*, 55, 616-625. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.002>
- Anshari, M., Almunawar, M. N., Shahrill, M., Wicaksono, D. K., & Huda, M. (2017). Smartphones usage in the classrooms: Learning aid or interference? *Education and Information Technologies*, 22(6), 3063-3079. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9572-7>
- Baturay, M. H., & Toker, S. (2015). An investigation of the impact of demographics on cyberloafing from an educational setting angle. *Computers in Human Behavior*, 50(C), 358-366. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.081>
- Beall, G. (2017). Retrieved from [https://www.huffpost.com/entry/8-key-differences-between\\_b\\_12814200](https://www.huffpost.com/entry/8-key-differences-between_b_12814200)
- Blanchard, A. L., & Henle, C. A. (2008). Correlates of different forms of cyberloafing: The role of norms and external locus of control. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 1067-1084. doi:<https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.chb.2007.03.008>
- Chung, S.-J., & Choi, L. J. (2023). The Use of Mobile Instant Messaging in English Language Teaching: The Case of South Korea. *Education Sciences*, 13(2), 110. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/educsci13020110>
- Demirbilek, M., & Talan, T. (2018). The effect of social media multitasking on classroom performance. *Active Learning in Higher Education*, 19(2), 117-129. doi:<https://doi.org/10.1177/1469787417721382>
- Deng, L., Zhou, Y., & Hu, Q. (2022). Off-task social media multitasking during class: determining factors and mediating mechanism. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-022-00321-1>
- Dhir, A., Kaur, P., & Rajala, R. (2020). Continued Use of Mobile Instant Messaging Apps: A New Perspective on Theories of Consumption, Flow, and Planned Behavior. *Social Science Computer Review*, 38(2), 147-169. doi:<https://doi.org/10.1177/0894439318806853>
- Dontre, A. J. (2021). The influence of technology on academic distraction: A review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3, 379-390. doi:<https://doi.org/10.1002/hbe2.229>
- Elmali, F., & Yıldırım, E. (2019). Cyberloafing in Higher Education: Reasons and Suggestions from Students' Perspectives. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(1). doi:<https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-017-9340-1>
- Fauzi, A. (2019). PENGARUH GAME ONLINE PUBG (Player Unknown's Battle Ground) TERHADAP PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK. *ScienceEdu*, 2(1), 61-66. doi:<https://doi.org/10.19184/se.v2i1.11793>
- Hong, K.-S., & Abdul Aziz, N. (2014). Technology Use and Digital Learning Characteristics Among Malaysian Undergraduates. *Sains Humanika*, 2(1), 117-124. doi:<https://doi.org/10.11113/sh.v2n1.1384>
- İ. Bakır, A. (2017). Investigation Faculty of Education Students' Cyberloafing Behaviors in Terms of Various Variables. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 16(1), 72-82.
- Karataş, E. (2018). A Case Study on the Positive Effects of Smartphone Usage in Postgraduate Education. *Bartın*



*University Journal of Faculty of Education*, 7(7), 609-635.

- Knight, R. M. (2017). Academic Cyberloafing: A Study of Perceptual and Behavioral Differences on In-Class Cyberloafing Among Undergraduate Students. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:148742142>
- Koay, K. Y. (2018). Assessing Cyberloafing Behaviour among University Students: A Validation of the Cyberloafing Scale. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 26(No. 1), 409-424. Retrieved from [https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published\\_article/81107/24.pdf](https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published_article/81107/24.pdf)
- Lim, V. (2002). The IT Way of Loafing on the Job: Cyberloafing, Neutralizing and Organizational Justice. *Journal of Organizational Behavior*, Volume 23(Issue 5), 675 - 694. doi:<https://doi.org/10.1002/job.161>
- Lim, V., & J.Q Chen, D. (2012). Cyberloafing at the workplace: Gain or drain on work? *Behaviour & Information Technology*, 31(4), 343-353. doi:10.1080/01449290903353054
- Megawati, H., Rustyawati, R., Suryaratri, R. D., & Kusumawardhani, S. J. (2023). Analisis Faktor Konfirmatori Terhadap Skala Cyberloafing Mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Pengukuran Psikologi*, 12(01), 35-43. doi:<http://doi.org/10.21009/JPPP.121.05>
- Metin-Orta, I., & Demirtepe-Saygılı, D. (2023). Cyberloafing behaviors among university students: Their relationships with positive and negative affect. *Current psychology (New Brunswick, N.J.)*, 42(13), 11101–11114. doi:<https://doi.org/10.1007/s12144-021-02374-3>
- Norlailina, B. M., & Shadiya, M. B. (2019). Differential Perspectives of Cyberloafing Activities About Computer Ethics among Employee. *Journal of Science, Technology Innovation Policy (JoSTIP)*, 5(1), 22-33. Retrieved from [https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published\\_article/139186/3\\_Differential\\_Perspectives\\_of\\_Cyberloafing\\_Activities.pdf](https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published_article/139186/3_Differential_Perspectives_of_Cyberloafing_Activities.pdf)
- Nunnally, J., & Bernstein, I. H. (1994). The Assessment of Reliability. In *Psychometric Theory* (pp. 248-292). McGraw-Hill. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02301419>
- Özcan, S., Gökçearslan, Ş., & Yüksel, A. O. (2017). n investigation of the relationship between cyberloafing and academic motivation among university students. *KüreselleşenDünyada Eğitim*, 733–742. doi:<https://doi.org/10.14527/9786053188407.52>
- Rajendran, R., Din, R., & Othman, N. (2023). A Critical Review on Using Canva as a Visual Media Platform for English Language Learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(6), 631 – 641. doi:<http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i6/14513>
- Saritepeci, M. (2020). Predictors of cyberloafing among high school students: unauthorized access to school network, metacognitive awareness and smartphone addiction. *Education and Information Technologies*, 25, 2201–2219. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-019-10042-0>
- Saritepeci, M., & Sert, U. (2021). Cyberloafing level of university students: A scale development. *Research on Education and Psychology (REP)*, 5(1), 41-52. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1714700>
- Simanjuntak, E., Nawangsari, N. A., & Ardi, R. (2022). Academic Cyberslacking: Why Do Students Engage in Non-Academic Internet Access During Lectures? *Psychology research and behavior management*, 15, 3257–3273. doi:<https://doi.org/10.2147/PRBM.S374745>
- Soh, P. C.-H., Koay, K. Y., & Lim, V. K. (2018). Understanding cyberloafing by students through the lens of an extended theory of planned behavior. *First Monday*, 23(6). doi:<http://dx.doi.org/10.5210/fm.v23i6.7837>
- Tan, K. M., Ahmad Fahmi, M., Shuhairimi, A., Tengku Kastriafuddin, T. Y., & Zuraidi Ahmad, M. (2021). Cyberloafing behavior and its effects towards academic achievement among students in higher education institution. *Journal of Human Development and Communication (JoHDEC)*, 10, 115-133. Retrieved from <http://dspace.unimap.edu.my/bitstream/handle/123456789/74720/Cyberloafing%20Behavior%20and%20Its%20Effects%20Towards%20Academic.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tan, K. M., Mahamood, A. F., Abdullah, S., Yakob, T. K., & Mokhdzar, Z. A. (2021). Cyberloafing Behavior and Its Effects Towards Academic Achievement Among Students in Higher Education Institution. *Journal of Human Development and Communication*, 10, 115-133. Retrieved from [https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published\\_article/120629/johdec\\_10\\_13.pdf](https://myjurnal.mohe.gov.my/filebank/published_article/120629/johdec_10_13.pdf)
- Toker, S., & Baturay, M. (2021). Factors affecting cyberloafing in computer laboratory teaching settings. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00250-5>
- Twum, R., Yarkwah, C., & Nkrumah, I. K. (2021). Utilisation of the Internet for Cyberloafing Activities among

University Students. *Journal of Digital Educational Technology*, 1(1), ep2101.  
doi:<https://doi.org/10.21601/jdet/10912>

- Wu, J. Y. (2017). The indirect relationship of media multitasking self-efficacy on learning performance within the personal learning environment: Implications from the mechanism of perceived attention problems and self-regulation strategies. *Computers & Education*, 106, 56-72. doi:10.1016/j.compedu.2016.10.010
- Wu, M.-J., Zhao, K., & Fils-Aime, F. (2022). Response rates of online surveys in published research: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 7. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100206>.
- Yaşar, S., & Yurdugül, H. (2013). The Investigation of Relation Between Cyberloafing Activities and Cyberloafing Behaviors in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 600-604. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.114>

## PENGHASILAN BAJA FOLIAR DARIPADA SISA MAKANAN

Ahmad Shahril Bin Mohamad Shahudin<sup>1\*</sup>, Rievlyia Anak Malam@Mamat<sup>1</sup>, Jennifer Thalia Anak Ugos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Mukah, Jalan Oya, K.M 7.4, 96400, Mukah Sarawak

\*Corresponding author: toyjfq@gmail.com

### Abstrak

Penghasilan Baja Foliar Organik daripada sisa makanan adalah suatu kajian yang dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar dan membantu kerja-kerja pertanian. Kerana pada awalnya, idea tentang kajian tersebut muncul selepas kami melakukan pemerhatian tentang masalah yang dihadapi oleh kebanyakan orang kerana kurangnya ilmu pengetahuan mereka tentang kebaikan dalam menggunakan semula sisa-sisa makanan yang dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar di sekeliling kita dan begitu juga dengan aktiviti pertanian. Kajian ini banyak manfaatnya kerana dapat menyelamatkan alam sekitar kita daripada tercemar dan juga dapat mengurangkan beban para petani untuk melakukan aktiviti pertanian. Dalam kajian ini kami menghasilkan baja foliar ini daripada 3 jenis sisa iaitu sisa sayur, sisa haiwan dan sisa campuran yang terdiri daripada sisa sayuran dan haiwan. Pemprosesan ini menggunakan 3 jenis bekas/tong yang diubahsuaikan untuk menapis 3 jenis cecair baja foliar organik. Proses pengumpulan ini memakan masa selama 3 bulan. Maka dengan itu, baja yang terhasil akan disemur/siram kepada bahagian hijau pokok dalam bentuk cecair. Ianya berbeza dengan baja butir yang sering digunakan oleh pengusaha kebun sayur dimana ia selalunya ditabur diatas tanah atau dimasukkan kedalam tanah. Tuntasnya, berdasarkan analisis yang diperolehi melalui kajian tersebut, kami menguji keberkesanan dengan mengukur ketinggian pokok dan kami mendapati bahawa ketinggian pokok lebih tinggi dengan larutan sisa campuran yang terdiri daripada sisa haiwan dan sisa sayuran berbanding larutan yang lain. Melalui ujian nilai pH pula, kami mendapati bahawa semua larutan adalah sesuai untuk pertumbuhan kerana semua nilai pH larutan tersebut menepati nilai pH yang sesuai untuk pertumbuhan dengan nilai pH antara 5.5 dan 6.5. Secara kesimpulannya, penghasilan baja foliar ini selain dapat membantu mengurangkan pencemaran alam sekitar ianya juga memberi manfaat kepada sektor pertanian secara kecil-kecilan dan boleh dikembangkan secara besar-besaran

*Kata Kunci: baja foliar, organik, sisa makanan*

### 1. Pengenalan

Menurut SWCorp Malaysia, dianggarkan jumlah sisa makanan yang dibuang sehari di Semenanjung Malaysia adalah 4,000 tan. Jumlah ini meningkat 15% hingga 20% pada bulan ramadhan. Secara puratanya rakyat Malaysia membuat pembaziran terhadap makanan sebanyak 1.64 kg sehari. Anggaran ini adalah lebih tinggi berbanding purata dunia iaitu sebanyak 1.2kg sehari. Isu pembaziran sering dipandang enteng dan dianggap satu isu yang bermusim. Pembaziran makanan merupakan satu masalah yang perlu diberi penekanan yang serius. Masalah ini bukan sahaja melibatkan masalah moral, tetapi juga turut menyumbang kepada pembaziran dari segi ekonomi, politik, teknologi dan mencemarkan alam sekitar. Jika ianya tidak diatasi secara berstruktur dan teratur, maka kesannya amatlah mendalam terhadap kehidupan manusia.

Melalui kajian yang dijalankan oleh Baki et al (Baki et al., 2015) mendapati sisa makanan dapat bertindak balas dengan mikroorganisma seperti cacing tanah, membantu penghasilan bahan organik yang baik dalam menguraikan sisa organik dan mengurangkan bahan cemar di tapak pelupusan sampah. Menurut Agamuthu dan S.H Fauziah (P. Agamuthu and S.H. Fauziah, 2007) bahan buangan dari sisa makanan boleh dijadikan bahan kompos. Bahan ini bukan sahaja memberi manfaat kepada kelestarian alam sekitar tetapi juga kepada penjana ekonomi dengan kaedah pengkomersialan produk akhir iaitu penghasilan baja kepada tumbuh-tumbuhan. Pengkomposan adalah hasil dari proses penguraian semulajadi. Proses ini tidak mengandungi bahan kimia dan sesuai untuk tanaman sayuran.

Baja Foliar (*Foliar Fertilizer*) pula merupakan satu dari komponen amalan agronomi tanaman makanan yang penggunaannya adalah signifikan dan sesuai untuk mengurangkan pembaziran sisa makanan selain dapat menyelamatkan alam sekitar. Baja foliar adalah jenis cecair yang dapat larut di dalam air. Ianya merupakan kaedah pembajaan melalui semburan ke bahagian daun hijau. Kadar keberkesanan penggunaan baja foliar adalah tinggi berbanding baja biasa kerana akan berlaku sentuhan fizikal baja ke sel tumbuhan sepenuhnya.

Terdapat tiga objektif yang ditetapkan dalam kajian ini iaitu:

- a. Menghasilkan tangki pengumpulan sisa makanan.
- b. Menghasilkan baja foliar daripada sisa makanan.
- c. Menguji keberkesanan dan kesuburan dengan mengukur ketinggian pokok dan menguji nilai pH melalui 3 sampel baja foliar

Dalam kajian ini, pengkaji menghasilkan baja foliar daripada tiga (3) jenis sisa iaitu sisa sayur, sisa haiwan dan sisa

campuran yang terdiri daripada sisa sayuran dan haiwan. Kajian ini dilakukan dengan memberi nutrien kepada pokok melalui semburan ke daun. Ini kerana daun mampu menyerap nutrien menerusi stomata dan sel epidermis. Hasil kajian ini dapat menyelesaikan masalah kekurangan zat nutrient tertentu dengan segera kerana pengambilan nutrien oleh sistem tanaman adalah jauh lebih cepat.

Hasil kajian ini berharap dapat memberi sumbangan yang bernilai kepada para pengguna dan pihak yang terlibat di dalam sektor pertanian. Selain itu, dapat menemui beberapa alternatif yang baru di dalam bidang pertanian ini. Pengkaji berharap agar hasil kajian ini dapat mengatasi masalah yang dihadapi oleh para petani atau masyarakat yang memerlukan. Di samping itu, kami berharap agar kajian ini dapat dikongsi bersama dan menjadi panduan berguna kepada para petani dan masyarakat agar kajian seperti ini akan lebih berkembang dan digunakan.

## 2. Kajian Literatur

Baja adalah komposisi kimia pelbagai mineral yang digunakan untuk menggalakkan pertumbuhan dan meningkatkan produktiviti tanaman (Hazra, 2016). Nitrogen, fosforus dan kalium (NPK) adalah nutrient penting dan sumber utama pemakanan kepada tumbuhan dan tanah. Sumber NPK ini dikelaskan sebagai baja tumbuhan. Penggunaan baja dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan produktiviti tanaman. Baja sebagai nutrient yang menyuburkan tumbuhan dengan nutrien penting dan tanah bertindak sebagai medium antara tanaman dan baja (Bokhtiar & Sakurai, 2005)

Baja pertanian telah dikelaskan kepada dua (2) kategori mengikut kandungan nutrient iaitu yang pertama baja kimia bukan organik yang terhasil melalui campuran bahan kimia dan membentuk ammonium sulfat. Kandungan nutrient dari nitrogen dan sulfur menjadikan sifat baja jenis ini adalah mudah larut dan meresap ke dalam tanah. Baja jenis ini sesuai digunakan untuk pertumbuhan 10 hingga 20 hari penanaman, pendebungaan dan pembentukan buah. Baja jenis ini tidak terbiodegradasi. Baja kimia dihasilkan melalui teknologi terkini di kilang dalam kuantiti yang besar. Menurut Liu et al, (Liu et al., 2008) proses penghasilan baja tiruan ini melalui satu proses tindak balas kimia dan menjadikan baja yang dihasilkan mempunyai kandungan pemakanan tumbuhan yang tinggi dan baik. Yang kedua ialah baja organik ialah baja yang dihasilkan secara semulajadi contohnya sisa haiwan, sisa makanan dan sisa tumbuhan tanpa apa-apa campuran bahan kimia. Bahan organik ini dapat terurai secara semulajadi dengan bantuan mikroorganisma di dalam tanah seperti cacing tanah. Kandungan nutrient bagi baja organik bergantung kepada sisa campuran yang digunakan.

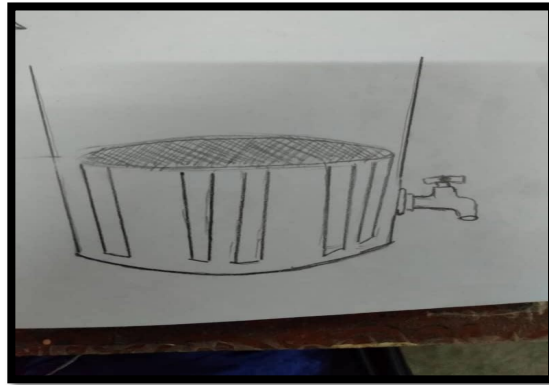
Baja Foliar adalah larutan cecair yang mengandungi mikroorganisma yang dapat larut dalam air. Kandungan mikroorganisma ini mengandungi nutrient yang baik untuk tumbuh-tumbuhan. Baja foliar boleh disemur terus ke atas daun dan kemudian memasuki sel epidermis dan stomata melalui daun (Kuepper, 2003). Baja foliar dikategorikan kepada dua (2) iaitu organik bukan organik. Kaedah penghasilan baja foliar jenis organik adalah melalui kaedah pemeraman (*osmosis*) sehingga mendapat cecair yang dinamakan sebagai *fermented plant juice* (FPJ) dan *fermented fruited juice* (FFJ). Manakala baja foliar bukan organik dihasilkan melalui teknologi oleh pihak pengeluar baja dengan campuran bahan kimia tertentu seperti Nitrogen (N), Kalsium (Ca), Boron (B), Ferum (Fe), dan Potassium (K). Baja jenis ini lebih pekat berbanding baja jenis organik dan lebih mudah diserap daun dan akar pokok (*Anim Agro Technology: KENAPA PERLU GUNA BAJA FOLIAR?*, n.d.)

## 3. Metodologi

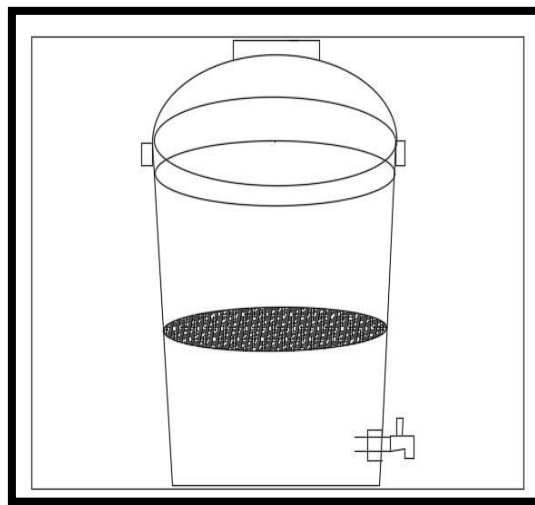
Pengumpulan sisa makanan adalah berdasarkan kepada tiga jenis kategori iaitu, pertama sisa daging/laut, kedua sisa sayur-sayuran dan ketiga sisa campuran hasil daging/laut dan sayur-sayuran. Satu lagi ialah air biasa yang bertindak sebagai kawalan. Kesemuanya akan ada 3 jenis cecair baja foliar yang akan dikaji beserta 1 air biasa.

### 3.1 Proses pembuatan tangki simpanan dan pengumpulan sisa makanan

Untuk menghasilkan baja foliar daripada sisa makanan ini, pengkaji telah mengubahsuai tangki simpanan dari tong sampah *polyethylene* yang bersaiz 70 liter. Pemilihan saiz ini adalah bersesuaian dengan kehendak pengkaji untuk melihat hasil baja foliar yang dihasilkan dari sisa makanan ini. Rajah 3.1 menunjukkan reka bentuk tangka secara lakaran manual dan seterusnya daripada lakaran tersebut diterjemahkan ke dalam perisian AutoCad untuk mendapatkan rekabentuk yang lebih jelas.



Rajah 3.1 Mereka Bentuk lakaran manual



Rajah 3.2 Lukisan Autocad Tong Sampah

Seterusnya proses menebuk lubang untuk meletak kepala paip dilakukan menggunakan gerudi kuasa seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.3 di bawah. Rajah 3.4 pula menunjukkan penyesuaian kepala paip dengan lubang yang sudah ditebuk. Ini adalah untuk melihat samada perlu pengubahsuaian dilakukan ataupun tidak.

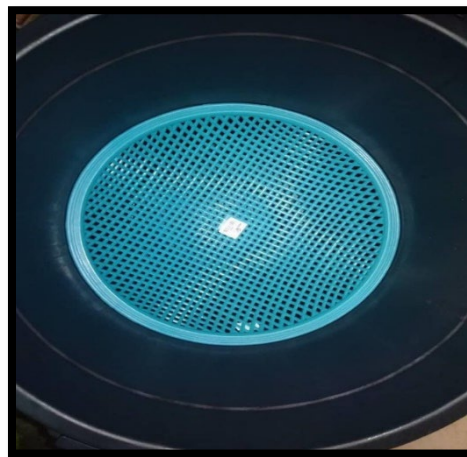


Rajah 3.3 : Proses menebuk lubang kepala paip



Rajah 3.4: Proses penyesuaian kepala paip dengan tangki simpanan

Langkah seterusnya adalah dengan meletakkan penapis di dalam tangki simpanan ini seperti pada Rajah 3.5. Fungsi penapis ini adalah apabila sisa makanan ini terurai secara organik, baki-baki yang besar dalam larutan tidak keluar melalui kepala paip. Pengumpulan sisa makan dilakukan di kafeteria Politeknik Mukah, Sisa makanan ini akan dibiarkan dalam tangki simpanan ini dan diletakkan *Effective Microorganism* (EM) iaitu Yis. Fungsi Yis ini adalah bertujuan mempercepatkan proses pereputan sisa makanan yang dikumpul. Rajah 3.6 menunjukkan proses pengumpulan sisa makanan yang dilakukan



Rajah 3.5: Proses meletakkan penapis di dalam tangki simpanan



Rajah 3.6: Pengumpulan sisa makanan mengikut kategori

Sisa makanan yang telah diletak EM akan dibiarkan selama 5-7 hari, kemudian barulah air sisa (foliar) yang terhasil di ambil. Pengujian keberkesanan baja foliar dilakukan secara dua kaedah iaitu yang pertama melihat keberkesanan dari segi kesuburan tumbuhan (bendi) dan kedua ialah ujian makmal untuk melihat kandungan mineral yang ada. Namun bagi ujian makmal terdapat kekangan peralatan kerana walaupun sudah menghubungi beberapa agensi yang berkaitan, mesin analisis tersebut tiada. Maka pengkaji hanya melihat kandungan PH baja yang dihasilkan.



Rajah 3.7 : Baja foliar yang dihasilkan



Rajah 3.8: Keberkesanan baja dari segi pertumbuhan pokok bendi

#### 4.0 Hasil dapatan Kajian

##### 4.1 Tumbesaran anak pokok bendi

Pengkaji mengambil masa dalam sepuluh (10) minggu untuk menyiapkan kajian ini. Dua minggu pertama adalah untuk menyiapkan tangki simpanan sisa makanan dan proses pereputan sisa makanan di dalam tangka tersebut. Seterusnya dengan menggunakan baja foliar yang terhasil pengkaji telah menyembur sampel iaitu anak pokok bendi beserta dengan satu semburan kawalan menggunakan air paip yang biasa selama lapan (8) minggu. Jadual 4.1 menunjukkan dapatan tumbesaran anak benih bendi selama lapan (8) minggu.

Jadual 4.1: Jadual Tumbesaran anak benih berdasarkan kepada baja foliar dan semburan kawalan

POKOK (BENIH BENDI)	JENIS CECAIR	KETINGGIAN POKOK TUMBUHAN (BENIH BENDI)							
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
	MINGGU	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	AIR BIASA	2cm	5cm	9.1cm	14.1cm	15.1cm	15.5cm	16cm	17.1cm
2	CECAIR SISA HAIWAN	2cm	5cm	8cm	14cm	15.4cm	16.cm	16.4cm	16.7cm
3	CECAIR SISA SAYURAN	2cm	6cm	10cm	13.7cm	14.5cm	15.6cm	16cm	16.8cm

4	CECAIR CAMPURAN	2cm	5cm	9.5cm	14.1cm	18cm	18.3cm	19cm	20.3cm
---	-----------------	-----	-----	-------	--------	------	--------	------	--------

Pemerhatian dilakukan untuk melihat ketinggian anak pokok bendi pada minggu ke -8. Daripada jadual di atas menunjukkan sampel semburan baja foliar cecair campuran sisa daging/laut dan sayur-sayuran membesar dengan pesat mengatasi 3 lagi jenis cecair. Cecair kawalan berada di tempat kedua, ketiga ialah cecair sisa sayuran dan terakhir adalah cecair sisa haiwan.

**4.2 Analisa makmal nilai PH cecair Foliar**

Jadual 4.2: Jadual Keputusan Analisis

SAMPEL CECAIR	Bacaan pH			
	1	2	3	PURATA
AIR BIASA	6.0	6.1	6.2	6.10
CECAIR SISA HAIWAN	7	5.8	5.7	6.17
CECAIR SISA SAYURAN	5.7	5.6	5.4	5.57
CECAIR SISA CAMPURAN KEDUANYA	6.3	5.3	5.2	5.60

Bacaan pH diambil dengan alat pengukur bagi setiap cecair untuk mengetahui sifat semulajadi sesuatu bahan tersebut. Seperti yang kita tahu, PH merujuk samada larutan nutrien berasid atau beralkali. Ukuran yang digunakan ialah nilai 1 hingga 14. Jadi, pH yang sesuai untuk pertumbuhan secara umum ialah antara 5.5 hingga 6.5. Merujuk kepada jadual tersebut, keempat-empat cecair itu mempunyai nilai pH yang sesuai untuk pertumbuhan antara 5.5 - 6.5. Jadi, nilai pH tidak perlu dikurangkan atau ditingkatkan kerana semua cecair tersebut menepati nilai pH yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuh-tumbuhan

**5.0 Kesimpulan dan cadangan**

Kesimpulan yang dapat diutarakan setelah kajian ini dilaksanakan ialah penghasilan baja foliar daripada sisa makanan berupaya untuk mengurangkan bebanan yang dihadapi di tapak pelupusan sampah akibat daripada pembaziran makanan daripada manusia itu sendiri. Seterusnya didapati baja foliar yang dihasilkan memberi kesan terhadap pertumbuhan tumbuhan yang disemur walaupun terdapat kekangan dari segi penilaian kandungan mineral yang ada dalam baja tersebut. Seperti yang diterangkan dibahagian kajian literatur unsur yang penting untuk tumbuh-tumbuhan membesar adalah nitrogen, fosforus dan kalium (NPK). Nilai ph yang diperolehi bagi ketiga-tiga cecair foliar adalah berada dalam julat yang sesuai untuk pertumbuhan iaitu 5.5-6.5. Cadangan yang dapat diberikan ialah semoga pengkaji dapat mengkaji kandungan mineral di dalam cecair foliar yang dihasilkan untuk menguatkan lagi hasil dapatan kajian yang dilakukan. Kandungan mineral ini adalah penting untuk pengkaji mengetahui kesesuaian baja foliar yang dihasilkan adalah sesuai untuk tujuan pembajaan pokok dari segi kesuburan, pembungaan, pembesaran buah dan sebagainya. Impak dari kajian ini semoga lebih ramai petani, penanam secara hobi dan industri pertanian membina satu tangki simpanan yang dapat mengumpul sisa-sisa makanan dan menghasilkan baja foliar organik yang mana secara tidak langsung dapat menjimatkan kos dan menjaga kelestarian alam sekitar

**Rujukan**

*Anim Agro Technology: KENAPA PERLU GUNA BAJA FOLIAR?* (n.d.). Retrieved June 29, 2023, from <http://animhosnan.blogspot.com/2022/11/kenapa-perlu-guna-baja-foliar.html>

Baki, A., Mohd Rashid, A. N., Kassim, J., Shukor, M. F., Ramli, S., Jaafar, J., Mohd Zaki, Z., Atan, I., Ashaari, Y., & Shamsudin, M. B. (2015). Sustainable campus: Solid waste minimisation using vermicomposting. *Journal of Sustainability Science and Management*, 10(2), 74–87.

*BERTAN-TAN MAKANAN ELOK DIBUANG | SWCorp.* (n.d.). Retrieved June 28, 2023, from <https://www.swcorp.gov.my/bertan-tan-makanan-elok-dibuang/>

Bokhtiar, S. M., & Sakurai, K. (2005). Effects of organic manure and chemical fertilizer on soil fertility and productivity of plant and ratoon crops of sugarcane. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 51(3), 325–334. <https://doi.org/10.1080/03650340500098006>

Hazra, G. (2016). Different Types of Eco-Friendly Fertilizers: An Overview. *Sustainability in Environment*, 1(1), 54. <https://doi.org/10.22158/se.v1n1p54>

Kuepper, G. (2003). Foliar Fertilization and Pest Resistance. *ATTRA Publication*, March. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Foliar+Fertilization#0>



- Liu, Y., Zhang, B., Li, C., Hu, F., & Velde, B. (2008). Long-Term Fertilization Influences on Clay Mineral Composition and Ammonium Adsorption in a Rice Paddy Soil. *Soil Science Society of America Journal*, 72(6), 1580–1590. <https://doi.org/10.2136/sssaj2007.0040>
- P. Agamuthu and S.H. Fauziah. (2007). Sustainable Management of Wet Market Waste. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Solid Waste Management, September*, 239–243.
- PENGGUNAAN BAJA FOLIAR | *MyAgri.com.my*. (n.d.). Retrieved June 28, 2023, from <https://myagri.com.my/2017/02/penggunaan-baja-foliar/>
- PLANMalaysia. (2012). *Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau (Penyediaan Laluan Pejalan Kaki)*. 1–45.
- SIKAP MERUPAKAN PUNCA UTAMA PENINGKATAN SISA MAKANAN – *Laman Web Rasmi: Institut Kefahaman Islam Malaysia (IKIM)*. (n.d.). Retrieved June 28, 2023, from <https://www.ikim.gov.my/index.php/2019/11/20/sikap-merupakan-punca-utama-peningkatan-sisa-makanan/>

# SOCIAL SUPPORT AND LEARNING SATISFACTION OF TOURISM AND HOSPITALITY STUDENTS IN POLITEKNIK KOTA KINABALU: A MEDIATING EFFECT OF ACADEMIC RESILIENCE

Nina Shenna Kosumin<sup>1\*</sup>, Clayrina Julianus<sup>1</sup>, Fredoline Galambun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Tourism and Hospitality, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, Politeknik Kota Kinabalu, 88460 Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: shenna@polikk.edu.my

## Abstract

Strong social support is critical in preparing students to meet academic challenges and develop a resilient mindset. Students who are resilient are more likely to have positive learning outcomes, feel a sense of success, and be satisfied with their academic results. The lack of studies discussing the effects of social support on students' academic resilience and the mediation effect of academic resilience on learning satisfaction, particularly among students of tourism and hospitality, has prompted this study. This study employs a quantitative approach, with questionnaires distributed via Google Forms. The respondents to this study are the students in the Department of Tourism and Hospitality at Politeknik Kota Kinabalu from all semesters. The data obtained were analysed using the Statistical Package for the Social Sciences, version 22, and a total of 151 respondents participated in this study. The result of the study shows that teacher support and family support significantly affect the students' academic resilience. However, peer support was not found to be significant. Academic resilience was also found to have a significant impact on students' learning satisfaction. The mediation analysis reveals that academic resilience mediates the relationship between teacher support, family support, and peer support and students learning satisfaction. This result explained that students perceived teachers and family members as providing critical support. In the case of peer support, students might deem that their support has no substantial role due to the quality or character of the support provided. The findings of the study will be useful in supporting teachers and policymakers in formulating effective techniques to improve students' academic progress, engagement, and motivations, as well as tailoring support for students at the Department of Tourism and Hospitality.

*Keywords: Academic resilience, Learning satisfaction, Teacher support, Peer support, Family support.*

## 1.0 Introduction

Politeknik Kota Kinabalu strives to provide a friendly and vibrant environment that fosters academic success and overall well-being. This goal applies to tourism and hospitality programmes as well. In the field of education, understanding the factors that contribute to students' learning satisfaction is crucial. Learning satisfaction is an important indicator that educational institutions can use to evaluate programme quality and identify areas for development (Kuo et al., 2014). Learning satisfaction is a subjective assessment impacted by a variety of factors and a psychological condition caused by a person's satisfaction or dissatisfaction with academic goals and enjoyable educational experiences (Findik et al., 2018). Learning satisfaction is crucial because it motivates students to actively and continuously participate in educational activities that meet their expectations (Ha et al., 2018).

Among the various components that promote learning satisfaction and resilience, social support is one of the most essential parts of boosting students' educational experiences (Cao et al., 2020; Md. Khalid, 2021). The assistance and encouragement that individuals receive from their social networks, which include teachers, peers, and family members, along their academic path is referred to as social support (Lin et al., 2019). Social support can help students overcome the challenges and problems connected with learning disabilities (Li & Liao, 2015). Support from teachers, peers, and family members improves students' emotional and psychological well-being, creating a positive learning environment that supports growth and tenacity.

Tourism and hospitality programmes are dynamic (Kim & Jeong, 2018), requiring students to have not just knowledge and abilities but also the resilience to deal with the various difficulties they would face throughout their studies (Cassidy, 2016; Md. Khalid, 2021). Academic resilience is gaining popularity in the sphere of education (Kim and Kim, 2016). The term "resilience" has gotten a lot of attention in the literature, although its exact meaning is unclear (Hiver & Sánchez Solarte, 2021). Nonetheless, several studies have highlighted its potential consequences in recent years. Several studies have been conducted to investigate the individual influences of social support, learning satisfaction, and academic resilience on students' learning experiences (Haibin, 2017; Marie et al., 2021), but there is still a gap in understanding how these elements interact in the context of tourism and hospitality education. There has been minimal study on academic resilience's potential mediation effect on the relationship between social support and

learning satisfaction in students. As a result, a thorough analysis of the interactions between these variables is required to gain a better understanding of how social support promotes learning satisfaction through the mechanism of academic resilience.

The purpose of this study is to look into the relationship between social support and learning satisfaction among students in tourism and hospitality programmes. Furthermore, the study investigates the effect of academic resilience as a mediator in this relationship. While prior research has highlighted the importance of these characteristics for academic performance, detailed empirical data, particularly in the fields of tourism and hospitality, is lacking. The study aims to close this gap by exploring how social support affects learning satisfaction, with a particular emphasis on the mediating function of academic resilience. The research seeks to shed light on the mechanisms by which social support improves the satisfaction of learners with their learning journey by examining the mediating effect of academic resilience. Such insights can be used to inform the development of tailored interventions and support programmes that establish a supportive educational environment, allowing students to acquire the resilience required to achieve in their academic pursuits and future professional endeavours.

## 2.0 Literature Review

Satisfaction with learning promotes students' strong and sustained participation in learning activities that meet their expectations (Ha et al., 2018). Students' total happiness with the learning experience reflects their level of learning satisfaction (Hew et al., 2020). According to Zhang et al. (2021), Students' learning satisfaction is influenced by their social support network, which is one of the determinants of learning satisfaction (Sivandini et al., 2013). Students' interest and adaptability to college life are increased when they receive learning support during their studies (Ghosh and Fouad, 2017). Students' helplessness originates from their inability to acquire enough support for difficult courses (Yssel et al., 2016). Social support refers to individuals' perceptions of environmental supports enhancing wellbeing (Wilson et al., 2020). It describes somebody's trust that their peers, family, and significant other will provide them with perpetual support (Cohen & McKay, 2020). Social support plays an essential role in the psychological resilience of the individual, and as a result, improved learning satisfaction is achieved (Cao et al., 2020; Yildirim & Tanriverdi, 2020). Students who have a strong support network are more capable of dealing with academic issues and pressures. By delivering encouragement, guidance, and resources that improve students' ability to recover from failures, social support acts as a buffer against negative outcomes such as academic failure and dropout rates.

Social support can be characterised as the function and quality of social ties that one receives from other people, such as help and support. In accordance with previous research and a theoretical foundation, one form of social support involves sources of support (i.e., family, friends, and significant others) (Lin et al., 2019). When a higher education institution has a more varied or effective social support system, students will feel valued by the institution and acquire the knowledge and resources they need to effectively and successfully complete course requirements (Zhang et al., 2021). According to Md. Khalid (2021), the existence of social support networks among students might help to strengthen their capacity for resilience, particularly when faced with the obstacles of university life, resulting in higher learning satisfaction. Emotional encouragement from family and friends also correlated to students' perceptions of a high amount of social support (Mai et al., 2021). Peer support is an element of social support and a critical source of such assistance for college students. Peer support is described as interpersonal bonds formed between people of comparable ages through common interests and mutual involvement (Burns et al., 2020). Peer support that is positive is connected with higher participation and engagement in school, while negative peer support is linked with decreased participation and engagement (Garcia-Reid et al., 2015). Peers may be the most trustworthy people in the social community and a vital source of social support for students who live far from their relatives (Mai et al., 2021).

Another component of social support is family support, which encompasses environmental, emotional, and cognitive assistance. Students with supportive families outperform their peers in terms of academic performance, self-esteem, self-control, academic expectations, and dedication (Sapungan & Sapungan, 2014). Contacts between students and their near-home environment are crucial for the development of their learning potential (Mudrak et al., 2020). Even though social influence from parents and peers is significant, interactions with instructors emerge as the primary source of supporting positive learning outcomes and increasing learning satisfaction, which are among the most important and critical predictors of academic performance (Mieziene et al., 2022). Students who feel encouraged by their teachers are more likely to reach their expectations, which minimises disturbance and disruptive behaviour.

One of the constructs most frequently associated with social support and satisfaction is resilience. Resilience is defined as having the capacity to adapt to challenges and adversity (Liu et al., 2017). In the educational setting, resilience refers to a learner's ability to attain goals despite adverse or stressful circumstances (Edwards et al., 2016; Martin, 2013). According to Yildirim (2019), resilience is an important predictor of one's life satisfaction. Academic resilience is both a necessary resource for academic performance and a desirable and advantageous trait in students. It has the ability to impact a wide range of academic outcomes, such as attainment and quality of life (Cassidy, 2016), and Academic resilience was found to be a good predictor of students' academic performance (Li, 2017). Li and Liao (2015) found that social support had a favourable impact on students' academic resilience, emphasising its function in assisting individuals in dealing with educational challenges and setbacks. Teachers', classmates', and family members' social

support helps students' emotional and psychological well-being, establishing a favourable learning environment that supports growth and commitment.

Academic resilience has been shown to be an important personal resource that can boost student-related outcomes such as fruitful academic accomplishment (Romano et al., 2021; Sarrionandia et al., 2018). Previous studies have indicated that resilience is a significant protective factor against emotional and behavioural issues (Arslan, 2016), as well as for the enhancement of personal satisfaction and fulfilment (Yildirim & Belen, 2019). Resilience has been found to influence the relationship between wellness, social relationships, and work (Kansky & Diener, 2017), as well as a sense of happiness and life satisfaction (Yildirim, 2019). Furthermore, studies by Chen et al. (2017) and Yu et al. (2019) have highlighted the mediating role of academic resilience in the relationship between social support and students' learning satisfaction. These studies found that academic resilience is important in shaping students' opinions of their educational experiences, serving as a link between the support they receive from diverse social networks and their overall satisfaction with learning. As a result, it is reasonable to believe that resilience can work as a bridge between social support and student learning satisfaction.

Based on the review of the literature, these hypotheses are proposed:

H1:	There is a significant relationship between teacher support and students' academic resilience.
H2:	There is a significant relationship between peer support and students' academic resilience.
H3:	There is a significant relationship between family support and students' academic resilience.
H4:	There is a significant relationship between academic resilience and students' learning satisfaction.
H4a:	Academic resilience mediates the relationship between teacher support and students learning satisfaction
H4b:	Academic resilience mediates the relationship between peer support and students learning satisfaction
H4c:	Academic resilience mediates the relationship between family support and students learning satisfaction

### 3.0 Methodology

The objective of this study is to investigate the effect of social support on students' academic resilience and the mediating effect of academic resilience between social support and learning satisfaction. The research framework for this study is shown in Figure 1.

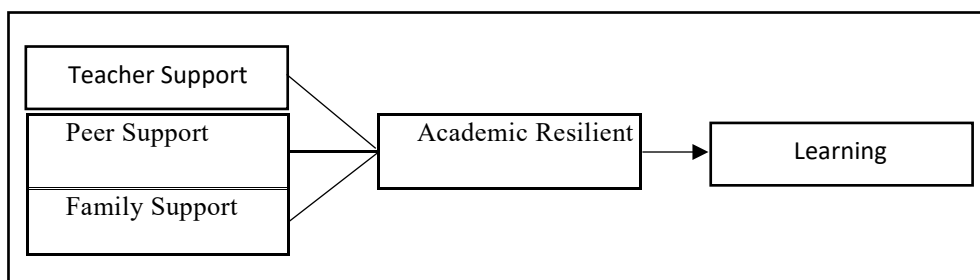


Figure 1: Research Framework

This study employs a quantitative approach, with questionnaires distributed via Google Forms. The respondents to this study are the students majoring in Diploma in Hotel Management and Diploma in Resort Management at the Department of Tourism and Hospitality at Politeknik Kota Kinabalu. The research was carried out in semester 2 (2021–2022) at the tourism and hospitality department. To determine the sample size required for this study, a power analysis was employed, as recommended by Hair et al. (2017). The analysis was done using the standalone power analysis tool G\*Power, developed by Faul et al. (2007). Using a simple random sampling technique, 151 students from Politeknik Kota Kinabalu's Department of Tourism and Hospitality answered the questionnaire. The basic random sampling technique is the most effective because all of the students have an equal probability of being chosen as respondents.

The questionnaire's measurement items were adapted from previous studies. The first section of the questionnaire collected demographic information from the respondents. Section two collected data on family support; Section three assessed learning satisfaction; Section four assessed peer support; and Section five assessed instructor support. The family and peer support items have been adapted from Ng et al. (2010), the teacher support items from Johnson & Johnson (1983), and the learning satisfaction items from Lin (2005). The questionnaire was made available online, and students had two weeks to complete it. The feedback was collected using a 5-point Likert scale. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 22 was utilised for data analysis and hypothesis testing, and Hayes Process Macro analysis was used to conduct mediation tests on the collected data.

#### 4.0 Results

Based on the analysis of respondents in Table 1 below, 94 respondents (62.3%) are female, while 57 respondents (36.7%) are male. Among those who responded, there were 76 students studying for a diploma in hotel management and 75 students studying for a diploma in resort management. Semester 3 provided the most responses, with 41 respondents (27.2%), followed by semester 2, with 25 respondents (16.6%), semester 1, with 24 respondents (15.9%), semester 5, with 23 respondents (15.2%), semester 6, with 21 respondents (13.9%), and semester 4, with 21 respondents (13.9%).

Table 1: Respondent Profile

Demography	Category	Frequencies	Percent
Gender	Male	57	37.7
	Female	94	62.3
Course	Hotel Management	76	50.3
	Resort Management	75	49.7
Semester	Semester 1	24	15.9
	Semester 2	25	16.6
	Semester 3	41	27.2
	Semester 4	17	11.3
	Semester 5	23	15.2
	Semester 6	21	13.9

In relation to the reliability test result in Table 2 below, all of the scales showed strong internal consistency and reliability with a Cronbach alpha of at least 0.896, which was considered acceptable as per Nunnally (1978). As indicated in Table 3, the correlation coefficient analysis showed significant and positive relationships between learning satisfaction, academic resilience, family support, peer support, and teacher support. Academic resilience ( $r=.648$ ,  $p<0.01$ ) and teacher support ( $r=.618$ ,  $p<0.01$ ) were found to be strongly and positively related to learning satisfaction. Furthermore, there was a moderate relationship between family support ( $r=.474$ ,  $p<0.01$ ) and peer support ( $r=.405$ ,  $p<0.01$ ).

Table 2: Reliability Analysis

Variable	Number Of Items	Cronbach Alpha
Learning Satisfaction	4	0.896
Academic resilience	6	0.923
Family support	4	0.904
Peer support	4	0.897
Teachers support	8	0.952

Table 3: Correlation Analysis

Measures	Learning Satisfaction	Academic Resilience	Family Support	Peer Support	Teacher Support
Learning Satisfaction	1				
Academic Resilience	.648**	1			
Family Support	.474**	.581**	1		
Peer Support	.405**	.419**	.495**	1	
Teacher Support	.618**	.688**	.623**	.563**	1

Table 4: Hypotheses Testing

Hypotheses	Relationship	Std. Coefficients Beta (β)	R <sup>2</sup>	F <sup>2</sup>	T-Value	P-Value	Decision
H1	Teachers support - Academic Resilience	.537	.512	51.335	6.753**	.000	Supported
H2	Peer support - Academic Resilience	-.007			-0.099	.921	Not Supported
H3	Family support - Academic Resilience	.250			3.305**	.001	Supported
H4	Academic Resilience - Learning Satisfaction	.648	.420	107.906	10.388**	.000	Supported

Note: t-values >1.65\*p<0.05); t-Values>2.33\*\* (p<0.01)

The hypothesis testing findings are shown in Table 4 above. As shown by the table, H1, H3, and H4 are supported at p 0.01 whereas H2 is not. The R<sup>2</sup> result indicates that teacher support, peer support, and family support explain 512% of the diversity in academic resilience, while academic resilience explains 0.42% of the variability in learning satisfaction. The effect size (F<sup>2</sup>) of teacher, peer, and family support on academic resilience is large (F<sup>2</sup> = 51.335), as is the effect size of academic resilience on learning satisfaction (F<sup>2</sup> = 107.906). The result of the mediation analysis is shown in Table 5 below. According to the findings, hypotheses H4a, H4b and H4c are supported, which state that academic resilience mediated the link between teacher support, peer support, family support, and learning satisfaction.

Table 5: Mediation Analysis

Hypotheses	Relationship	Total Effect	Direct Effect	Indirect Effect	95% confidence interval		T-Value	DECISION
					LL	UL		
H4a	Teachers support - academic reselience - Learning Satisfaction	0.261	0.138	0.123	0.060	0.178	4.09**	Mediation
H4b	Peer support - academic reselience - Learning Satisfaction	0.268	0.107	0.160	0.094	0.247	4.03**	Mediation
H4c	Family support - academic reselience - Learning Satisfaction	0.333	0.101	0.229	0.152	0.318	5.436**	Mediation

Note: t-values >1.65\*p<0.05); t-Values>2.33\*\* (p<0.01)

## 5.0 Discussion and Conclusion

This study aims to study the relationship between social support (teacher, peer, and family) and academic resilience and students' learning satisfaction. Although social support networks among students help to strengthen their capacity for resilience faced with obstacles (Md. Khalid, 2021), the results indicate that only hypotheses H1, H3, and H4 are supported. The H1 result indicates that when teachers provide students with support and encouragement, it improves their ability to recover from academic challenges and problems. In terms of family support, evidence appears to indicate that students who receive encouragement and support from their families are more likely to display higher levels of academic resilience. The H4 result suggests that students who exhibit higher academic resilience tend to experience higher levels of learning satisfaction.

Contrary to the belief that peer support is a vital source of social support for students (Mai et al., 2021), the findings suggest that there is no significant relationship between peer support and academic resilience. In other words, the level of support students receive from their peers does not seem to have a significant impact on their academic resilience. The findings imply that the amount of peer support students receive does not appear to have a major impact on their academic resilience, contrary to the belief that peer support is an important source of social support for students (Mai et al., 2021). The lack of a significant relationship between peer support and academic resilience suggests that peer support may not directly promote academic resilience in this study. This emphasises the need to develop close interactions between students and their peers in college in order to improve students' academic resilience.

In agreement with previous research (e.g., Chen et al., 2017; Yildirim, 2019; Yu et al., 2019), the study's findings revealed that academic resilience significantly mediates the relationship between teacher support, peer support, family support, and learner satisfaction. Additionally, each of the social support factors has an indirect effect on learning satisfaction through its positive impact on academic resilience. This suggests that the role of teacher, peer, and family support on learning satisfaction is partially explained by its effect on academic resilience. These results highlight the importance of support from teachers and family, as well as peer interactions, in fostering academic resilience, which, in turn, contributes to students' overall learning satisfaction.

The outcomes of the study emphasise the relevance of a supportive environment in developing students' academic resilience and learning satisfaction. These findings can be used by teachers, parents, and institutions to construct programmes aimed at boosting teacher support, family participation, and academic resilience, consequently improving students' overall educational experience and satisfaction. Building academic resilience, particularly with the support of teachers, classmates, and families, appears to be a viable technique for increasing students' satisfaction with their educational experience. Exploring methods to improve peer support and comprehending its specific impact on learner satisfaction may provide potential avenues for success in future research and intervention activities.

## References

- Arslan, G. (2016). Psychological maltreatment, emotional and behavioral problems in adolescents: The mediating role of resilience and self-esteem. *Child Abuse & Neglect*, 52, 200-209.
- Cassidy, S. (2016). The academic resilience scale (ARS-30): A new multidimensional construct measure. *Frontiers in Psychology*, 7, 1787. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01787>
- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., et al. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res.* 287:112934. doi: 10.1016/j.psychres.2020.112934
- Chen, B., Vansteenkiste, M., Beyers, W., Boone, L., Deci, E. L., Van der Kaap-Deeder, J., ... & Verstuyf, J. (2017). Basic psychological need satisfaction, need frustration, and need strength across four cultures. *Motivation and Emotion*, 41(2), 216-236.
- Cohen, S. & McKay, G. (2020) Social support, stress and the buffering hypothesis: A theoretical analysis. In *Handbook of Psychology and Health*; 4, 253–267.
- Burns, D., Dagnall, N., & Holt, M. (2020). Assessing the impact of the Covid-19 pandemic on student wellbeing at universities in the UK: a conceptual analysis. *Front. Educ.* 5:582882. doi: 10.3389/feduc.2020.582882
- Edwards T., Catling J. C., Parry E. (2016). Identifying predictors of resilience instudents. *Psychol. Teach. Rev.* 22, 26–34.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007), "G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences", *Behavior research methods*, 39 (2), 175-191.

- Findik, U. Y., Unver, S., Yesilyurt, D. S., & Ozkan, Z. K. (2018). Satisfaction levels of nursing students about summer term education. *International Journal of Caring Sciences*, 11(1), 118.
- Ghosh, A., & Fouad, N. A. (2017). Career adaptability and social support among graduating college seniors. *The Career Development Quarterly*, 65(3), 278-283.
- Ha, Y. J., Woo, S. J., & Seo, N. S. (2018). A convergence study on the effects of blended learning on the self-directed learning ability and learning satisfaction of nursing students. *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(11), 509-517.
- Haibin L. (2017). The 'secrets' of Chinese students' academic success: academic resilience among students from highly competitive academic environments. *Educ. Psychol.* 37, 1001–1014. 10.1080/01443410.2017.1322179
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017), *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, Sage Publications.
- Hew, K. F., Hu, X., Qiao, C., and Tang, Y. (2020). What predicts student satisfaction with MOOCs: a gradient boosting trees supervised machine learning and sentiment analysis approach. *Comput. Educ.* 145:103724. doi: 10.1016/j.compedu.2019.103724
- Hiver P., Sánchez Solarte A. (2021). Resilience in language learning and use, in *Routledge Handbook of the Psychology of Language Learning*, eds Gregersen T., Mercer S. (London: Routledge; ), 215–217. 10.4324/9780429321498-19
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1983). Social interdependence and perceived academic and personal support in the classroom. *Journal of Social Psychology*, 120, 77–82.
- Kansky, J., & Diener, E. (2017). Benefits of well-being: Health, social relationships, work, and resilience. *Journal of Positive School Psychology*, 1(2), 129-169.
- Kim, H. J., & Jeong, M. (2018). Research on hospitality and tourism education: Now and future. *Tourism Management Perspectives*, 25, 119–122. doi: 10.1016/j.tmp.2017.11.025
- Kim T. Y., Kim Y. K. (2016). The impact of resilience on L2 learners' motivated behavior and proficiency in L2 learning. *Educ. Stud.* 43. 1–15. 10.1080/03055698.2016.1237866
- Kuo, Y.-C., Walker, A. E., Schroder, K. E. E., & Belland, B. R. (2014). Interaction, internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, 20, 35–50.
- Lee, M.; Na, H.M.; Kim, B.; Kim, S.Y.; Park, J.; Choi, J.Y. Mediating effects of achievement emotions between peer support and learning satisfaction in graduate nursing students. *Nurse Educ. Pract.* 2021, 52, 103003.
- Li, J., & Liao, S. S. (2015). The relationship between social support and academic resilience: A multiple mediation model. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 43(4), 519-528.
- Li, H. (2017). The 'secrets' of Chinese students' academic success: Academic resilience among students from highly competitive academic environments. *Educational Psychology*, 37 (8), 1001–1014. doi:10.1080/01443410.2017.1322179
- Lin, Y.-M. (2005). *Understanding Students' Technology Appropriation and Learning Perceptions in Online Learning Environments*. Doctoral dissertation, University of Missouri
- Lin, M., Hirschfeld, G., & Margraf, J. (2019). Brief form of the Perceived Social Support Questionnaire (F-SozU K-6): Validation, norms, and cross-cultural measurement invariance in the USA, Germany, Russia, and China. *Psychological Assessment*, 31(5), 609-621.
- Liu, J. J., Reed, M., & Girard, T. A. (2017). Advancing resilience: An integrative, multi- system model of resilience. *Personality and Individual Differences*, 111, 111-118
- Liu, Y.M.; Hou, Y.C. Effect of multi-disciplinary teaching on learning satisfaction, self- confidence level and learning performance in the nursing students. *Nurse Educ. Pract.* 2021, 55, 103128.
- Mai, Y., Wu, Y. J., & Huang, Y. (2021). What type of social support is important for student resilience during COVID-19? A latent profile analysis. *Frontiers in psychology*, 12, 646145.
- Marie A., Chisholm B., Berg-Poppe P., Christina A., Karges-Brown J., Pithan A. (2021). Resilience and first-year pharmacy students' academic performance in a pharmacy math course. *Am. J. Pharm. Educ.* 85, 1–16. 10.5688/ajpe8612



- Martin, A. (2013). Academic buoyancy and academic resilience: Exploring 'everyday' and 'classic' resilience in the face of academic adversity. *School Psychology International*, 34 (5), 488–500. doi:10.1177/0143034312472759.
- Md Khalid, N. (2021). Resilience, perceived social support, and life satisfaction among Malaysian college students. *Journal of Nusantara Studies*, 6(2), 21-40. doi.org/10.24200/jonus.vol6iss2pp21-40
- Mieziene, B., Emeljanovas, A., Jusiene, R., Breidokiene, R., Girdzijauskiene, S., Sabaliauskas, S., & Kawachi, I. (2022). Direct and indirect effects of social support and school social capital on the academic success of 11–19-year-old students using distance learning. *Sustainability*, 14(4), 2131.
- Mudrák J., Záborská K., Takács L. (2020). Systemic approach to the development of reading literacy: family resources, school grades, and reading motivation in fourth-grade pupils. *Front. Psychol.* 11:37. 10.3389/fpsyg.2020.00037, PMID
- Ng, C. G., Siddiq, A. A., Aida, S. A., Zainal, N. Z., & Koh, O. H. (2010). Validation of the Malay version of the multidimensional scale of perceived social support (MSPSS-M) among a group of medical students in Faculty of Medicine, University Malaya. *Asian Journal of Psychiatry*, 3(1), 3-6.
- Romano, L., Angelini, G., Consiglio, P., & Fiorilli, C. (2021). Academic resilience and engagement in high school students: The mediating role of perceived teacher emotional support. *European Journal of Investigation Health, Psychology and Education*, 11(2), 334-344. <https://doi.org/10.3390/ejihpe11020025>
- Sapungan, G. M., & Sapungan, R. M. (2014). Parental involvement in child's education: Importance, barriers and benefits. *Asian Journal of Management Sciences & Education*, 3 (2), 44-48
- Sarrionandia, A., Ramos-Díaz, E., & Fernández-Lasarte, O. (2018). Resilience as a mediator of emotional intelligence and perceived stress: A cross-country study. *Frontiers in Psychology*, 9, 2653. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02653>
- Sivandini, A., Koohbanani, S. E., & Vahidi, T. (2013). The relation between social support and self-efficacy with academic achievement and school satisfaction among female junior high school students in Birjand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84, 668–673. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.623>
- Wilson, J. M., Weiss, A., and Shook, N. (2020). Mindfulness, self-compassion, and savoring: factors that explain the relation between perceived social support and well-being. *Pers. Individ. Diff.* 152:109568. doi: 10.1016/j.paid.2019.109568
- Yildirim, M. (2019). Mediating role of resilience in the relationships between fear of happiness and affect balance, satisfaction with life, and flourishing. *Europe's Journal of Psychology*, 15(2), 183-198.
- Yildirim, M., & Belen, H. (2019). The role of resilience in the relationships between externality of happiness and subjective well-being and flourishing: A structural equation model approach. *Journal of Positive School Psychology*, 3(1), 62-76.
- Yildirim, M., & Tanriverdi, F. Ç. (2020). Social support, resilience and subjective well-being in college students. *Journal of Positive School Psychology*, 5 (2), 127-135
- Yssel, N., Pak, N., & Beilke, J. (2016). A door must be opened: perceptions of students with disabilities in higher education. *Int. J. Disabil. Dev. Educ.* 63, 384–394. doi: 10.1080/1034912X.2015.1123232
- Yu, L., Shek, D. T., Zhu, X., & Dou, D. (2019). Social support and academic satisfaction among Chinese university students: The mediating role of academic resilience. *International Journal of Psychology*, 54(6), 783-791
- Zapko, K.A.; Ferrant, M.L.G.; Blasiman, R.; Shelestak, D. Evaluating best educational practices, student satisfaction and selfconfidence in simulation: A descriptive study. *Nurse Educ. Today* 2018, 60, 28–34.
- Zhang G, Yue X, Ye Y and Peng MY-P (2021) Understanding the Impact of the Psychological Cognitive Process on Student Learning Satisfaction: Combination of the Social Cognitive Career Theory and SOR Model. *Front. Psychology*. 12:712323. doi: 10.3389/fpsyg.2021.712323

# KAJIAN TERHADAP KEBOLEHPASARAN PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN MEKATRONIK DI POLITEKNIK KOTA KINABALU

Raizizan bin Rahim<sup>1\*</sup>, Nur Anita Hanim binti Mohd Nizam Crin<sup>1</sup>, Philips Dharmaraj<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, Politeknik Kota Kinabalu, 88460 Kota Kinabalu, Sabah.

\*Corresponding author: raizizan@polikk.edu.my

## Abstrak

Politeknik Malaysia telah menawarkan program Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM) di 11 buah politeknik termasuk di Politeknik Kota Kinabalu (PKK). Dalam tempoh tiga tahun kebelakangan ini semenjak negara berada dalam fasa pandemik, pengambilan pelajar bagi program DEM menunjukkan penurunan yang membimbangkan. Dengan tidak meletakkan isu ini sepenuhnya disebabkan oleh wabak Covid-19, satu kajian mengenai punca awal kemerosotan kemasukan pelajar yang menjadi isu utama dalam merungkai kebolehpasaran program telah dijalankan dengan melibatkan 92 orang responden terdiri daripada pelajar dan bekas pelajar program DEM di PKK (responden utama) manakala 72 orang lagi merupakan peserta Karnival Jom Masuk U (responden B). Kajian berbentuk statistik deskriptif ini menggunakan beberapa siri temuramah ringkas dan diterjemah ke dalam dua buah soal selidik melalui pautan *Google Form* untuk dianalisis dalam nilai peratus. Hasil kajian mendapati sebanyak 60.4% reponden tidak pernah mempunyai kesedaran mengenai program DEM ketika di sekolah menengah dengan hanya 9.8% responden utama dan 12.5% responden B mengetahui menerusi guru-guru di sekolah. Selain itu, 14.1% sahaja respondan utama mengetahui mengenai sistem ambilan pelajar politeknik melalui portal di samping 22.8% responden utama melihat pemilihan untuk menyambung pengajian dalam program DEM bukanlah merupakan keputusan yang tepat disebabkan oleh beberapa faktor. Namun begitu, kebanyakan kemahiran teknikal dapat dikuasai sebaiknya dengan hanya kemahiran pemesinan merekodkan kurang daripada 50% kecekapan. Jika dilihat daripada pola generasi semasa, sebanyak 91.1% responden utama berpendapat program DEM perlu disebarluaskan melalui platform media sosial di mana kaedah ini kurang dipraktikkan pada masa kini. Justeru itu, kajian ini dapat membantu melihat keseluruhan aspek bagi mempertingkatkan kebolehpasaran program DEM terutamanya kepada calon yang berpotensi di peringkat sekolah menengah dan mencari penyelesaian dalam menangani isu kemerosotan kemasukan pelajar DEM ke PKK.

*Kata Kunci: Kemerosotan pelajar, kesedaran, kebolehpasaran program*

## 1.0 Pengenalan

Program Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM) merupakan sebuah program kejuruteraan yang menawarkan pengetahuan dan kemahiran dalam pelbagai disiplin meliputi bidang mekanikal, elektronik, sistem kawalan dan sains komputer. Program ini direka bentuk bagi memenuhi keperluan tenaga kerja profesional dan selari dengan perkembangan Revolusi Perindustrian 3.0 yang memberi penekanan kepada pengkomputeran dan automasi seterusnya merencanakan Revolusi Perindustrian 4.0 yang menjadi tren pada masa kini (Harahap, 2019). Program DEM mula ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) pada tahun 2007 dengan jumlah graduan DEM sehingga tahun 2023 adalah sebanyak 863 orang. Sorotan daripada Laporan Pengesanan Graduan PKK untuk tahun 2022, peratusan graduan DEM yang sudah bekerja adalah 100% dan daripada jumlah itu, graduan yang memperoleh pekerjaan mengikut program pengajian adalah sangat memberansangkan iaitu 87.1% (Normala Ahmad, 2022). Namun begitu, status ini tidak menjamin kebolehpasaran program apabila pola pengambilan pelajar dilihat semakin menyusut lebih-lebih lagi bermula fasa pandemik Covid- 19.

Dalam tempoh dua tahun kebelakangan ini, 11 buah Politeknik Malaysia yang menawarkan program DEM merekodkan pengambilan pelajar yang tidak menentu terutamanya untuk ambilan sesi kedua. Walaupun perkara ini merupakan masalah sejagat ekoran hampir semua program di Politeknik Malaysia mengalami situasi yang sama, faktor disebalik dapatan ini perlu diteliti. Omar Ahmad (2022) dalam tulisannya memetik bahawa menurut kaji selidik yang dijalankan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia, sebanyak 72.1% lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) tidak berminat untuk menyambung pengajian pada tahun 2019. Tren yang dijangka semakin meruncing ini turut menjawab kepada bilangan kemasukan pelajar ke politeknik yang bergantung sepenuhnya kepada lepasan SPM. Justeru itu, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk mengetahui kemampuan program DEM di PKK dipasarkan kepada *feeder* yang berpotensi melalui maklum balas yang diperolehi. Kajian ini pada dasarnya dibuat dengan berpandukan kepada sesi temuramah rawak ke atas sebilangan kumpulan pelajar serta guru di beberapa buah sekolah menengah kebangsaan (SMK) di sekitar daerah Kota Kinabalu. Menerusi temu ramah yang

dijalankan, penyelidik mendapati kebanyakan pelajar tidak mengetahui mengenai program DEM ketika di sekolah menengah. Bahkan faktor yang sama turut didedahkan oleh pelajar-pelajar DEM yang menjadi persoalan kepada kajian ini iaitu:

- i. Adakah pelajar khususnya daripada negeri Sabah didedahkan dengan pengurusan program pengajian selepas SPM ketika di sekolah menengah?
- ii. Bagaimanakah pelajar-pelajar mengetahui mengenai program DEM di PKK?
- iii. Apakah platform yang sesuai untuk untuk menyebarkan pengetahuan mengenai program DEM di PKK kepada generasi lepasan SPM?

Kajian ini diharapkan dapat membuka ruang kepada semua pihak dalam mencari penyelesaian mengenai program pengajian lepasan SPM khususnya program DEM yang merupakan program yang sangat diperlukan dalam mengejar Revolusi Perindustrian 4.0 (IR4.0) dan seterusnya dapat mempertingkatkan kebolehpasaran sedia ada ke tahap yang lebih baik.

## 2.0 Sorotan Kajian

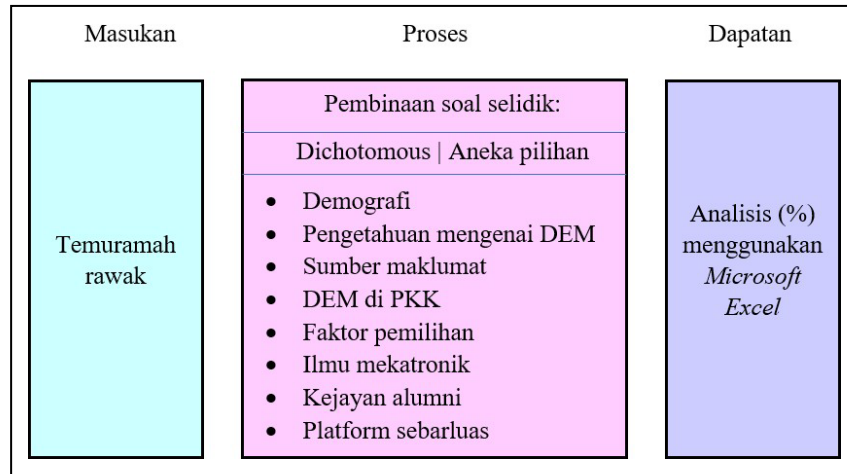
Beberapa tahun dahulu, keinginan untuk melanjutkan pelajaran ke institut pengajian tinggi (IPT) merupakan cita-cita bagi kebanyakan pelajar di alam persekolahan. Lambakan kewujudan IPT dan institut kemahiran membuka banyak peluang kepada lepasan SPM untuk membuat pilihan dalam menentukan hala tuju masa depan mereka (Husin, 2018). Peluang yang sama turut diberikan kepada belia yang sudah mempunyai pengalaman kerja. Mohd Zin et.al. (2020), dalam kajian mereka mendapati bahawa faktor kerjaya dan sosio-ekonomi menjadi punca utama kesedaran untuk melanjutkan pelajaran ke IPT. Bagi individu bekerja yang sudah mempunyai pendapatan tetap, status pendidikan masih dianggap relevan demi meningkatkan taraf hidup dan menjamin kehidupan yang lebih baik.

Namun begitu, penularan wabak Covid-19 yang bermula pada penghujung tahun 2019 memberi kesan besar terhadap kesihatan dan ekonomi global. Semua sektor perindustrian berhempas pulas dalam menstabilkan struktur masing-masing. Begitu juga dengan sistem pendidikan. Apabila kerajaan Malaysia mengambil tindakan melaksanakan Perintah Kawalan Pergerakan pada bulan Mac 2020, semua institut pendidikan telah beralih kepada pembelajaran dalam talian. Hal yang sama juga turut berlaku dalam urusan pentadbiran dan perniagaan. Peralihan kepada dunia digital mendorong generasi muda untuk memilih kerjaya sebagai pengengaruh media sosial yang berhasil dalam memberi pulangan lumayan berbanding graduan lepasan universiti (Azis, 2023). Sharifudin (2023) merumuskan kajian yang dilakukan oleh Pusat Penyelidikan Undian UCSI, sebanyak 34% responden menyasarkan untuk menjadi pengengaruh media sosial, 26% memilih sektor *e-hailing* manakala 22% berazam untuk memulakan perniagaan selepas SPM. Tambahan pula, 1/5 responden berpendapat memiliki kelayakan akademik di peringkat tinggi tidak memberikan kelebihan seperti dulu. Hal ini menjadi antara faktor utama kepada kemerosotan pelajar ke IPT pasca Covid-19. Ia juga turut berlaku ekoran daripada tekanan-tekanan luar yang menjejaskan emosi pelajar seperti beban kewangan keluarga, pembelajaran maya yang tidak efektif, pencapaian akademik yang tidak menentu dan peluang kerjaya yang suram (Azizi & Abdul Razak, 2019).

Selain isu hilang kebergantungan kepada IPT demi menjamin masa depan, fenomena pengangguran di kalangan graduan kejuruteraan turut menjadi perbincangan dalam pelbagai medium. Menurut Aziz (2019) dalam satu penulisannya mengenai isu kebolehpasaran graduan, sebanyak 55 buah program kejuruteraan di universiti tempatan di Malaysia digugurkan atas pelbagai faktor termasuk tiada permintaan daripada pelajar. Namun begitu, menerusi kajian *Program Need Analysis* (PNA) yang pernah dijalankan di PKK, program DEM masih lagi relevan untuk dikekalkan sebagai sebuah program pengajian penting di Borneo memandangkan terdapat permintaan terhadap graduan DEM oleh industri-industri tempatan dan antarabangsa. Tambahan pula, dengan tren semasa yang sangat cepat berlaku perubahan, kebanyakan industri pekerjaan dalam bidang teknikal ini menggunakan IR4.0 dalam skop kerja harian yang merupakan satu fenomena yang berkait rapat dengan kejuruteraan mekatronik. Dalam satu artikel lain, dengan berpandukan laporan yang dikemukakan oleh syarikat penilaian kebolehpasaran di beberapa negara Asia, pihak majikan mendapati terdapat lebih daripada 80% graduan dalam bidang kejuruteraan tidak memiliki kecekapan dalam teknologi terkini manakala hanya 3% sahaja jurutera yang mempunyai kemahiran tersebut seperti kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, sains data dan pembangunan mudah alih (Afterscool.my, 2020). Justeru itu, sebanyak 87.1% graduan DEM yang bekerja mengikut bidang pengajian merupa-kan antara golongan yang diburu oleh majikan.

## 3.0 Kaedah Kajian

Penyelidikan yang dilaksanakan tercetus hasil daripada temuramah awal mengenai pandangan terhadap program DEM di PKK dan membentuk kepada pengumpulan instrumen kajian. Rajah 1 menunjukkan kerangka konsep bagi penyelidikan ini.



Rajah 1. Kerangka Penyelidikan

Kajian berbentuk statistik deskriptif ini melibatkan 164 orang responden yang telah bersetuju untuk menerima dan menjawab instrumen yang diedarkan. Daripada jumlah tersebut, 92 orang merupakan pelajar aktif dan bekas pelajar program DEM di PKK berperanan sebagai responden utama, manakala 72 orang adalah peserta Karnival Jom Masuk U yang menjadi responden B seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Namun begitu, keseluruhan data kajian ini tertumpu kepada hasil dapatan daripada responden utama manakala data daripada responden B adalah bagi tujuan menyokong dapatan sedia ada.

Jadual 1. Kategori Responden

KATEGORI	RESPONDEN UTAMA		RESPONDEN B	JUMLAH
	PELAJAR SEMASA	BEKAS PELAJAR	PESERTA KARNIVAL JOM MASUK U	
Lelaki	62	6	45	113
Perempuan	20	4	27	51
JUMLAH	<b>82</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>164</b>

Terdapat dua set instrumen yang dibangunkan oleh penyelidik sendiri untuk mendapatkan data yang bersesuaian dengan objektif dan kerangka penyelidikan. Kedua-dua instrumen diedarkan melalui pautan *Google Form* dan dapatan kajian dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2016* berikutan hasil janaan adalah lebih mudah dan menjimatkan masa. Memandangkan soal selidik adalah berbentuk *dichotomous* (ya, tidak dan tidak pasti) dan aneka pilihan jawapan yang pelbagai, data yang diperolehi telah dianalisis dalam bentuk peratus sebagai penilaian keberkesanan kepada kaedah ini. Soal selidik A mengandungi tiga bahagian dengan 19 item soalan telah diedarkan dalam tempoh dua minggu (Mac 2023) manakala soal selidik B telah diedarkan ketika karnival berlangsung kepada responden B melibatkan Bahagian A dan empat soalan di bahagian B. Jadual 2 menunjukkan pembahagian konstruk kajian bagi kedua-dua kumpulan responden.

Jadual 2. Pembahagian Konstruk Kajian

BAHAGIAN	KONSTRUK	BILANGAN ITEM		PERSOALAN KAJIAN TERLIBAT
		RESPONDEN UTAMA	RESPONDEN B	
A	Demografi Responden	6 (1 item pilihan)	6 (1 item pilihan)	1
B	Pengetahuan Berkenaan Awal Program DEM	6	4	1 dan 2
C	Pandangan Mengenai Program DEM	7 (2 item pilihan)	-	2 dan 3

Untuk bahagian A, item pilihan dibuat memandangkan persoalan kajian 1 dikhususkan untuk mengkaji latar belakang sosial responden yang berasal daripada Sabah. Manakala item pilihan di bahagian C diwujudkan sebagai rekod pengkaji dalam merangka penyelesaian kajian ini.

#### 4.0 Dapatan dan Perbincangan

Dapatan kajian yang diperoleh akan menjawab persoalan kajian seterusnya merumuskan objektif kepada keberhasilan kajian ini. Sebanyak 86.6% responden berasal daripada Sabah, 9.1% berasal daripada Sarawak, 2.4% berasal daripada Labuan dan 1.9% berasal daripada Semenanjung Malaysia dengan 92.7% responden merupakan pelajar atau bekas pelajar daripada jenis sekolah menengah kebangsaan (SMK).

Sejak tahun 2020, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memansuhkan aliran sains dan sastera tanpa mengambil kira aliran sedia ada bagi kategori Sekolah Berasrama Penuh (SBP) dan MRSM. Tindakan ini dilakukan dengan tujuan untuk memperkenalkan kumpulan mata pelajaran elektif yang sejajar dengan minat pelajar serta memenuhi keperluan masa depan (Muzamir, 2019). Bagi kajian ini, pengkaji memilih untuk menggunakan pendekatan aliran dalam meletakkan kategori responden, didapati bahawa 30.5% responden berada dalam aliran sains tulen atau sains tulen agama di peringkat menengah atas manakala 1.2% mengambil aliran pendidikan teknikal dan 0.6% sahaja mengambil aliran pendidikan vokasional. Memandangkan program DEM merupakan sebuah program yang menawarkan aspek kemahiran teknikal gabungan, kajian ini mendapati sebanyak 33.7% responden utama berada dalam aliran bukan kemahiran seperti sastera dan kemanusiaan, perdagangan, perakaunan dan pengajian islam. Namun begitu, semua responden utama masih memenuhi kriteria pengambilan politeknik untuk memilih DEM sebagai laluan masa depan mereka. Gambaran perangkaan aliran yang lebih jelas bagi keseluruhan ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3. Aliran Responden di Sekolah Menengah

ALIRAN KETIKA DI SEKOLAH MENENGAH	PERATUS (%)
Sains Tulen / Sains Tulen Agama	30.5%
Sains Gunaan	6.1%
Sains Sukan	7.3%
Sastera & Kemanusiaan	12.8%
Perdagangan	12.8%
Perakaunan	7.9%
Pengajian Islam / Agama	1.8%
Pendidikan Teknikal	1.2%
Pendidikan Vokasional	0.6%
Lain-lain	18.9%

#### 4.1 Dapatan bagi Persoalan 1 dan 2: Adakah pelajar khususnya daripada negeri Sabah didedahkan dengan pengurusan program pengajian selepas SPM ketika di sekolah menengah? Bagaimanakah pelajar-pelajar mengetahui mengenai program DEM di PKK?

Analisis item di Bahagian B akan menjawab persoalan 1 dan 2 bagi kajian ini. Sebanyak 60.4% responden tidak pernah mendengar mengenai program DEM ketika di sekolah menengah. Dapatan ini membantu dalam menjawab persoalan kajian 1 apabila kebanyakan responden tidak pernah didedahkan dengan pengurusan program pengajian mereka selepas SPM. Daripada jumlah keseluruhan tersebut, sebanyak 58.7% responden utama dan 62.5% responden B tidak pernah mendengar mengenai DEM.

Sekiranya politeknik masih mengharapkan sekolah-sekolah merupakan medium penyebaran yang baik kepada pelajar-pelajar untuk menyertai program DEM pada masa hadapan, hasil kajian ini mendapati perkara sebaliknya iaitu hanya 9.8% responden utama dan 12.5% responden B mengetahui mengenainya melalui guru-guru. Jadual 4 akan menjawab persoalan 2 kajian ini di mana ia menunjukkan medium kesedaran pelajar terhadap program DEM dengan peratusan tertinggi iaitu 25% responden utama mengetahui melalui media sosial manakala 69.4% responden B mengetahui mengenai program DEM ketika menghadiri karnival tersebut. Selain itu, hasil kajian juga mendapati 70.7% sahaja responden utama dan 12.5% responden B sedar bahawa PKK ada menawarkan program DEM sebagai salah satu program pengajian yang mencetuskan kebimbangan di kalangan penyelidik.

Jadual 4. Medium Kesedaran Responden Terhadap DEM

KAEDAH	RESPONDEN UTAMA	RESPONDEN B
Guru di sekolah	9.8%	12.5%
Promosi sekitar (Contoh: Jom Masuk U dan sebagainya)	12.0%	69.4%
Saudara mara	19.6%	2.8%
Kawan-kawan	13.0%	5.6%
Media sosial	25.0%	0.0%
Lain-lain	20.7%	9.7%

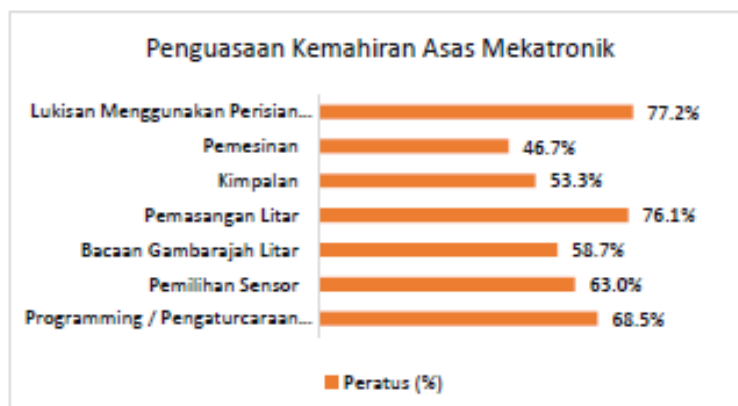
Bagi calon-calon lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) yang berminat untuk melanjutkan pengajian di Politeknik Malaysia, terdapat dua saluran permohonan yang disediakan, iaitu melalui sistem UPU Online dan Portal Ambilan Pelajar Politeknik dan Kolej Komuniti. Namun, berdasarkan kepada dapatan terhadap responden utama yang telah terlibat dalam sistem pendidikan politeknik, hanya 14.1% daripada responden yang sedar mengenai permohonan melalui portal ambilan tersebut. Sementara itu, 75% responden tidak mempunyai pengetahuan tentang saluran tersebut, manakala selebihnya tidak dapat memberikan jawapan yang pasti. Fenomena ini menggambarkan pandangan awal yang menunjukkan bahawa pelajar lepasan SPM mungkin tidak diberikan pendedahan yang mencukupi mengenai sistem politeknik itu sendiri, terutamanya dalam konteks permohonan melalui portal ambilan yang hanya dibuka pada sesi kedua. Oleh itu, faktor ini berpotensi menjadi penyebab utama kekurangan pendaftaran pada sesi kedua.

Dalam mengkaji faktor pemilihan responden utama untuk menyertai program DEM di PKK, hanya 48.9% responden memilih untuk memenuhi minat sendiri, manakala faktor-faktor lain boleh menjadi penyumbang kepada ketidakstabilan norma bilangan pelajar seperti dalam Jadual 5. Situasi ini mungkin didorong oleh pengetahuan mereka mengenai konsep keju- ruteran mekatronik berikutan hanya 78.3% responden utama mengetahui bahawa kemahiran mekanikal asas serta elektronik adalah antara cabang ilmu yang ditawarkan di samping robotik dan pengaturcaraan komputer. Namun demikian, keadaan ini tidak menjadi isu besar memandangkan mengikut statistik yang telah dikeluarkan oleh Unit Peperiksaan PKK, peratus pelajar DEM yang layak bergraduasi mengikut tempoh minima untuk setiap semester adalah 99%.

Jadual 5. Faktor Pemilihan DEM

FAKTOR PEMILIHAN DEM	PERATUS (%)
Minat sendiri	48.9%
Dorongan keluarga (ibu bapa / adik beradik / saudara mara)	26.1%
Dorongan guru di sekolah menengah	2.2%
Pengaruh rakan	4.3%
Paksaan sekeliling	1.1%
Tiada pilihan lain yang lebih sesuai	17.4%

Berdasarkan Jadual 5, walaupun minat peribadi bukanlah faktor utama yang mempengaruhi pemilihan program DEM untuk melanjutkan pelajaran, namun apabila dikaji dari perspektif pelajar yang sedang menjalani pengajian atau yang telah bergraduasi, didapati sebanyak 77.2% daripada mereka beranggapan bahawa keputusan untuk menyertai program DEM adalah tepat. Hal ini kerana, responden utama telah berhasil dalam menguasai pelbagai kemahiran asas yang ditawarkan seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2. Penguasaan Kemahiran Asas Mekatronik

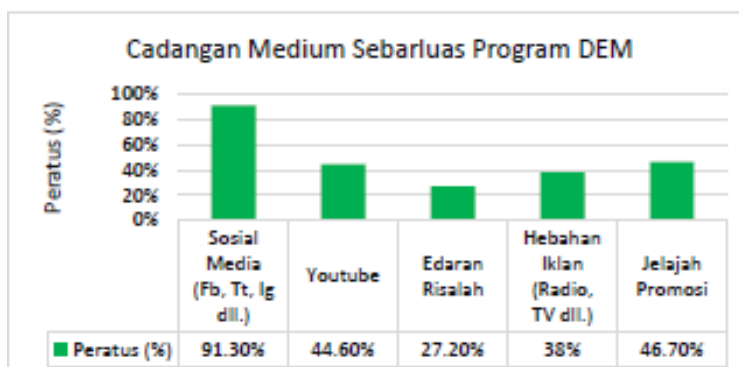
Kemahiran pemesinan telah mencatat peratusan terendah dengan hanya 46.7% daripada responden utama dapat menguasai kemahiran ini. Namun demikian, dengan pelbagai kemahiran yang telah diperolehi, graduan DEM merupakan antara graduan yang sering mendapat tempat dalam pelbagai bidang pekerjaan dengan 87.1% graduan DEM bekerja mengikut bidang pengajian dengan 100% graduan telah bekerja dalam tempoh enam bulan selepas bergraduat pada tahun 2022 (Normala Ahmad, 2022). Data ini juga sejajar dengan dapatan dalam Jadual 6, di mana responden utama menjadikan siswazah program DEM di PKK yang telah bekerja dalam pelbagai industri sebagai sumber inspirasi bagi mereka dalam menentukan arah tujuan mereka.

Jadual 6. Pengetahuan Responden Utama Terhadap Bidang Pekerjaan Graduan DEM di PKK

BIDANG PEKERJAAN GRADUAN DEM	PERATUS (%)
Mekanikal	65.2%
Elektronik	77.2%
Pengaturcaraan Komputer	31.5%
Minyak dan Gas	53.3%
Perniagaan Sendiri	18.5%
Lain-lain	31.5%

**4.2 Dapatan bagi Persoalan 3: Apakah platform yang sesuai untuk untuk menyebarkan pengetahuan mengenai program DEM di PKK kepada generasi lepasan SPM?**

Dalam menyantuni generasi muda dan masyarakat terhadap pelbagai informasi, banyak jabatan dan institusi telah beralih kepada platform yang lebih interaktif. Penggunaan internet telah menjadi sebahagian daripada keperluan hidup generasi kini. Walaupun dunia sering didedahkan dengan keburukan media sosial, responden dalam generasi Z (Tapscott, 1999) menerusi Mak Din (2017) bersetuju bahawa media sosial perlu menjadi platform untuk menyebarkan maklumat dalam menarik minat generasi sebaya untuk menyertai program DEM. Rajah 3 menunjukkan pemilihan medium promosi program DEM yang yang dianggap paling efektif oleh responden utama.



Rajah 3. Cadangan Medium Sebarluas Program DEM

Hal ini turut dicadangkan oleh Fauziah Hassan (2020) agar IPT perlu kreatif dalam mempromosi program akademik secara dalam talian. Mohd Sufiean Hassan et al. (2018) menyimpulkan kajian terdahulu bahawa pendedahan golongan muda kepada media sosial adalah tinggi melalui kekerapan penggunaan dan tujuan akses selain mendapati media sosial sebagai pengganti fungsi sosial di mana kebergantungan untuk mencari penyelesaian masalah tidak lagi diletakkan ke atas ibu bapa dan guru. Pemilihan medium ini juga dilihat selari dengan dapatan kajian oleh Arsad et al. (2022) apabila hasil kajian menunjukkan 32% pemohon mengenali Universiti Islam Antarabangsa Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah (UniSHAMS) melalui internet berbanding medium-medium lain. Namun begitu, promosi kemasukan ke Politeknik Malaysia melalui media sosial masih belum sepenuhnya dipergiat secara aktif berikutan akses kepada sasaran adalah kurang walaupun telah mempunyai lima saluran media sosial termasuk Youtube dengan tiga daripadanya mempunyai jumlah pengikut kurang daripada 3500 orang. Namun begitu, kepentingan pelbagai jenis jelajah promosi juga dirasakan perlu bergerak seiring berikutan 69.4% responden B hanya mengenali program DEM melalui karnival yang telah diadakan.

## 5.0 Kesimpulan

Melihat norma ambilan pelajar ke politeknik yang semakin berkurangan bukan sahaja kepada program DEM malah kebanyakan program lain juga, ia merupakan satu amaran atau *'red flag'* bahawa negara sedang berada dalam fasa kerugian sumber tenaga kerja muda untuk kebanyakan industri pekerjaan separa mahir. Dalam konteks mengkaji kebolehpasaran program DEM kepada penyuaip yang berpotensi, perkara paling asas iaitu “Apakah itu DEM?” dan “Apakah platform permohonan ke politeknik?”, kajian ini telah menemui satu titik tolak bahawa pelajar-pelajar di sekolah menengah tidak lagi dibantu secara menyeluruh untuk hala tuju pengajian selepas SPM. Kerisauan kebanyakan anak muda bahawa pelajar lepasan DEM sukar mendapat tempat di kebanyakan industri pekerjaan seharusnya tidak lagi wujud memandangkan dalam era IR4.0, graduan DEM sudah bergerak seiring dengan keperluan dan tuntutan semasa. Bahkan, pendedahan di peringkat sekolah kepada program Pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang menggalakkan aktiviti berbentuk pengaturcaraan dan robotik sebenarnya membuka ruang untuk mereka melanjutkan pelajaran dalam kejuruteraan mekatronik.

Namun begitu, kemelesetan ekonomi yang semakin membimbangkan dengan peningkatan inflasi menjadi punca utama lebih ramai anak muda memilih untuk menyertai gig ekonomi bagi menampung keperluan hidup (Che Soh, 2023). Selain dapat menjana pendapatan luar biasa dan memperoleh populariti mudah, status sebagai seorang pengengaruh media sosial juga hakikatnya turut diiktiraf dalam jabatan kerajaan memandangkan kadar bayaran maksimum yang ditetapkan jika dinilai mengikut tempoh (jam) adalah bersamaan dengan RM300 per jam. Nilai ini setara dengan bayaran penceramah sambilan daripada kalangan pengurusan tertinggi bagi penjawat awam dan juga penceramah bukan kakitangan awam yang mempunyai kelayakan Ijazah Sarjana (Seksyen Kewangan dan Perolehan, 2023). Oleh itu, kajian ini dapat membantu kumpulan pengkaji dalam merangka laluan bagi memastikan program DEM masih relevan dan mampu dipasarkan di kalangan pelajar-pelajar lepasan SPM agar negara terus mempunyai pelapis generasi muda yang berkemahiran dalam pelbagai sektor pekerjaan.

## 6.0 Penghargaan

Stinggi-tinggi penghargaan kepada Politeknik Kota Kinabalu atas kebenaran untuk melakukan kajian ini, Ketua Program DEM PKK, Puan Seri Alifah yang bertindak sebagai penyelia dan pencetus idea bagi kajian ini, rakan sejawat, keluarga dan pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung sepanjang proses kajian dijalankan.

## Rujukan

- Afterschool.my. (2020, July 14). Punca-Punca Graduan Kejuruteraan Susah/Gagal Dapat Kerja Walaupun Ada Kemahiran. Afterschool.my. Diakses pada 21 Januari 2023 daripada <https://afterschool.my/bm/berita/punca-punca-graduan-kejuruteraan-susah-gagal-dapat-kerja-walaupun-ada-kemahiran>
- Arsad, S., Masri Azrul Nayan, Abd Latibf, M. F., Mohamed Nawawi, N. J. R., & Adam, M. Z.A. (2022). Kesan Media Sosial Terhadap Pemilihan Pelajar Ke Institusi Pengajian Tinggi. E-Prosiding Seminar Pengantarabangsaan Pengajian Tinggi 2022 (SPPT 2022). Seminar Pengantarabangsaan Pengajian Tinggi 2022 (SPPT 2022). <https://oarep.usim.edu.my/jspui/handle/123456789/18162>
- Azis, D. (2023, April 6). Anak Muda Tidak Minat Sambung Belajar. Sinar Harian. Diperoleh daripada <https://www.sinarharian.com.my/article/253282/berita/nasional/anak-muda-tidak-minat-sambung-belajar>
- Aziz, I. H. (2019, Disember 11). Isu Kebolehpasaran Graduan Kejuruteraan: Universiti Mansuh 55 Program. BH Online. Diakses pada 20 Januari 2023 daripada <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/12/637500/isu-kebolehpasaran-graduan-kejuruteraan-universiti-mansuh-55-program>
- Azizi, M. N., & Abdul Razak, N. S. (2019). The Fear of Covid-19 among Malaysian Youths. *International Journal of Social Science and Economics Invention*, 5(09), 23–26. <https://doi.org/10.23958/ijsssei/vol05-i09/157>
- Che Soh, R. (2023, March 19). Ceburi Perniagaan, Ekonomi Gig Punca Lulusan SPM Tidak Minat Sambung Pengajian. Utusan.my. Diakses pada 19 Mac 2023, daripada <https://www.utusan.com.my/berita/2023/03/ceburi-perniagaan-ekonomi-gig-punca-lelulusan-spm-tidak-minat-sambung-pengajian/>
- Fauziah Hassan. (2020, July 13). IPT Kena Kreatif Promosi Program Akademik Dalam Talian. Berita Harian. Diperoleh pada 20 Mac 2023, daripada <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2020/07/710076/ipt-kena-kreatif-promosi-program-akademik-dalam-talian>
- Harahap, N. J. (2019). Mahasiswa dan Revolusi Industri 4.0. *ECOBISMA (Jurnal Ekonomi, Bisnes dan Manajemen)*, 6(1), 70-78. Diakses pada 10 Ogos 2023, daripada <https://doi.org/10.36987/ecobi.v6i1.38>
- Husin, N., & Md Nor, S. Z. (2018). Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Program Pengajian di IPTS: Kajian di Fakulti Pengurusan dan Muamalah, Kolej Universiti Islam Antrabangsa Selangor. *Proceeding of the 5th*



International Conference on Management and Muamalah 2018 (ICoMM 2018), 390–398.  
<http://conference.kuis.edu.my/icommm/5th/images/e-proceeding/IC-035.pdf>

- Mak Din, H. A. (2017). Klasifikasi Generasi di Malaysia. Prosiding Persidangan Antarabangsa Sains Sosial Dan Kemanusiaan. Persidangan Antarabangsa Sains Sosial dan Kemanusiaan. Diakses pada 18 Mac 2023 daripada <http://conference.kuis.edu.my/pasak2017/images/prosiding/kenegaraan/03-DR-HAIROL-ANUAR.pdf>
- Mohd Sufiean Hassan, Sah Allam, S. N., Ab Ghani, S. N. F. F., Hj Yahaya, F. Y., & Safian, R. (2018). Kesan Media Sosial Terhadap Pemilihan Pelajar Ke Institusi Pengajian Tinggi. *Jurnal Sains Sosial*, 3(1), 37–50. Diperoleh pada 15 Mac 2023, daripada <https://www.kuim.edu.my/journal/index.php/JSS/article/view/462>
- Mohd Zin, N. A., Tambi, N., & Manap, J. (2020). Impak Kemiskinan Bandar terhadap Faktor Kewujudan Golongan Belia Lewat Kembang di Institusi Pengajian Tinggi (IPT). *Akademika 90 (Isu Khas 1/Special Issue)*, 21–34. <http://journalarticle.ukm.my/15489/1/38566-125931-1-PB.pdf>
- Muzamir, M. Y. (2019, November 18). Surat Mansuh Aliran Sains, Sastera Diedar Ke Sekolah. *Berita Harian*. Diakses pada 15 Mac 2023 daripada <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/11/629770/surat-mansuh-aliran-sains-sastera-diedar-ke-sekolah>
- Normala Ahmad. (2022). Laporan Pengesanan Graduan Politeknik Kota Kinabalu 2022. Sabah: Politeknik Kota Kinabalu.
- Omar Ahmad. (2022, Ogos 28). ASM Diarah Buat Kaji Selidik Isu Pelajar Tak Minat Sambung Belajar. *Berita Harian*. Diakses pada 10 Januari 2023, daripada <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2022/08/993775/asm-diarah-buat-kaji-selidik-isu-pelajar-tak-minat-sambung-belajar>
- Seksyen Kewangan dan Perolehan. (2023). Arahan Pentadbiran Kewangan Bilangan 1 Tahun 2023, (Vol. 1). Kementerian Pendidikan Tinggi JPPKK.
- Sharifudin, Z. (2023, March 28). Kaji Selidik UCSI: 34% Lulusan SPM Pilih Jadi Pempengaruh Media Sosial. *DagangNews.com*. <https://dagangnews.com/article/kaji-selidik-ucsi-34-lulusan-spm-pilih-jadi-pempengaruh-media-sosial-25222>

# A SMART DESIGN OF ELECTRONIC COMPONENT STORAGE BOX USING IOT TECHNOLOGY

Rafiza Binti Hassan<sup>1\*</sup>, Nuwairani Azurawati Binti Siha<sup>2</sup>, and Nabilah binti Mazalan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unit Teknologi Signal & komunikasi Rel, Kolej Komuniti Masjid Tanah

<sup>2</sup> Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Mukah

<sup>3</sup> Unit Sistem dan Rangkaian, Kolej Komuniti Masjid Tanah

\*Corresponding author: rafiza@kkmt.edu.my

## Abstract

The design has been developed using a microcontroller device which is ESP 32 which has been connected to the Blynk App on a smartphone to control a servo motor lock and unlock the electronic storage box with Blynk control. The position of the servo motor has been controlled by Blynk Apps with the existence of wireless internet that will be connected to the ESP32. It was designed due to problems in doing practical work in the laboratory, lecturers often forget or cannot identify electronic components that are out of stock or damaged. Therefore, it has caused slow learning sessions and disrupted students' schedules for the next class. Students will also be late and slow to complete the practicals carried out in the laboratory. Meanwhile, the design of the electronic component storage box has been designed to help lecturers facilitate learning and also monitor the electronic components in the laboratory through the storage box whether components are lost and save time. The design has been successfully produced for students to implement IoT using Blynk Apps in smart phones as well as helping lecturers to monitor the needs of electronic components used in the laboratory and the cost of cheap and highly effective materials.

*Keyword; EP32, Servo motor, Storage Box, Blynk*

## 1.0 Introduction

The field of Internet of things (IoT) is wide at the moment which involves various fields such as smart city equipment, smart home automation and so on (RAsnawi et al., 2019). It also collects a large amount of data and uses different methods according to the specific needs of the user. It can also help and overcome problems that arise in everyday life. The advantages of IoT can collect a large amount of data and use different ways according to specific user needs (Susany et al., 2020). The field of IoT can also help and overcome problems that arise in everyday life. Problems that arise also occur in the lecturer's laboratory and students also face problems when doing exercises in the laboratory because the electronic components used are often ignored by students. It will cause students not to focus and late to finish practical. Therefore, the electronic component storage box that uses Blynk control has been designed to control the locking and opening of the electronic component storage box. It is designed to control the amount and loss or damage of electronic components used by students in the laboratory and it saves time and makes it easier for lecturers to monitor electronic components in the laboratory.

## 2.0 Literature Review

Storage boxes are traditionally also designed with lock pads to protect and store valuables or even confidential documents. Internet of Things (IoT), security boxes are enhanced by adding more secure features through information on mobile phones when the safe is opened (Muzaffar Alfia et al., 2021). However, it does not guarantee security because the password method on the keyboard is easily overlooked or seen by other users (Gunawan et al., 2022). Password problems have been around for a long time and strong password authentication and strong remote security are used but they can still be hacked. The password thing for each one remains familiar and relative to each other who also or never change the password also causes password cheats with the press and try method (Chowan et al., 2019). The practical process that has been carried out in the student's laboratory contains various subjects that require students to place electronic components in the storage rack in the desired place. It is further strengthened by the fact that Lampe (Lampe et al., 2004) has found a smart box model that needs to contain items that are placed in the desired place exactly. The components to be used are placed in the space determined by the course requirements. The design of the component storage box has been designed for the purpose of making it easier for lecturers and students to do practical work easily and also save material production costs. Electronic storage boxes that are easily designed have helped lecturers carry out practical work in the laboratory. Electronic components have also been placed according to the space determined according to course requirements to help lecturers carry out practical work in the laboratory.

### 3.0 Methodology

The methodology that has been used for the design thinking method involves five (5) steps such as empathy, define, ideate, prototype and test.

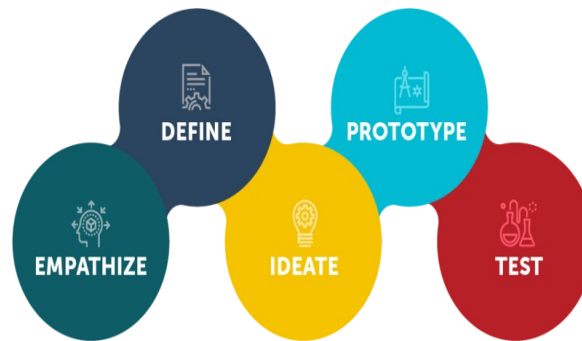


Figure 3: Design Thinking Process

#### 3.1 Empathize

Design has helped develop a sense of empathy that is very useful and beneficial to users, especially lecturers or students. The target of the study has successfully helped users consisting of lecturers and also students in the laboratory. Research is conducted through questionnaires and data is collected to find out the problems that arise and identified. It has helped for action and also able to identify the main problems that exist during the practical process. The results found that the electronic components used in practice were sometimes missing and were not sufficiently identified as the main actions that caused the designated learning problems.

#### 3.2 Define

Based on the problem that arises, the need for a component storage box is designed to identify the space and damage of electronic components in the laboratory. There is also negligence such as students not returning components according to the designated place and using components until they are damaged among the factors that cause problems that can interfere with practical learning. Therefore, with the presence of the electronic component storage box has solved the lecturer's problem.

#### 3.3 Ideate

The preparation of the phase platform has been used to generate ideas and solutions to problems that have occurred. The block diagram has been designed as a solution step related to the problems that arise. The power supply has been inserted into the ESP 32, then the signal will send a signal that is a command to the servo motor based on the input given in addition to using the Blynk control.

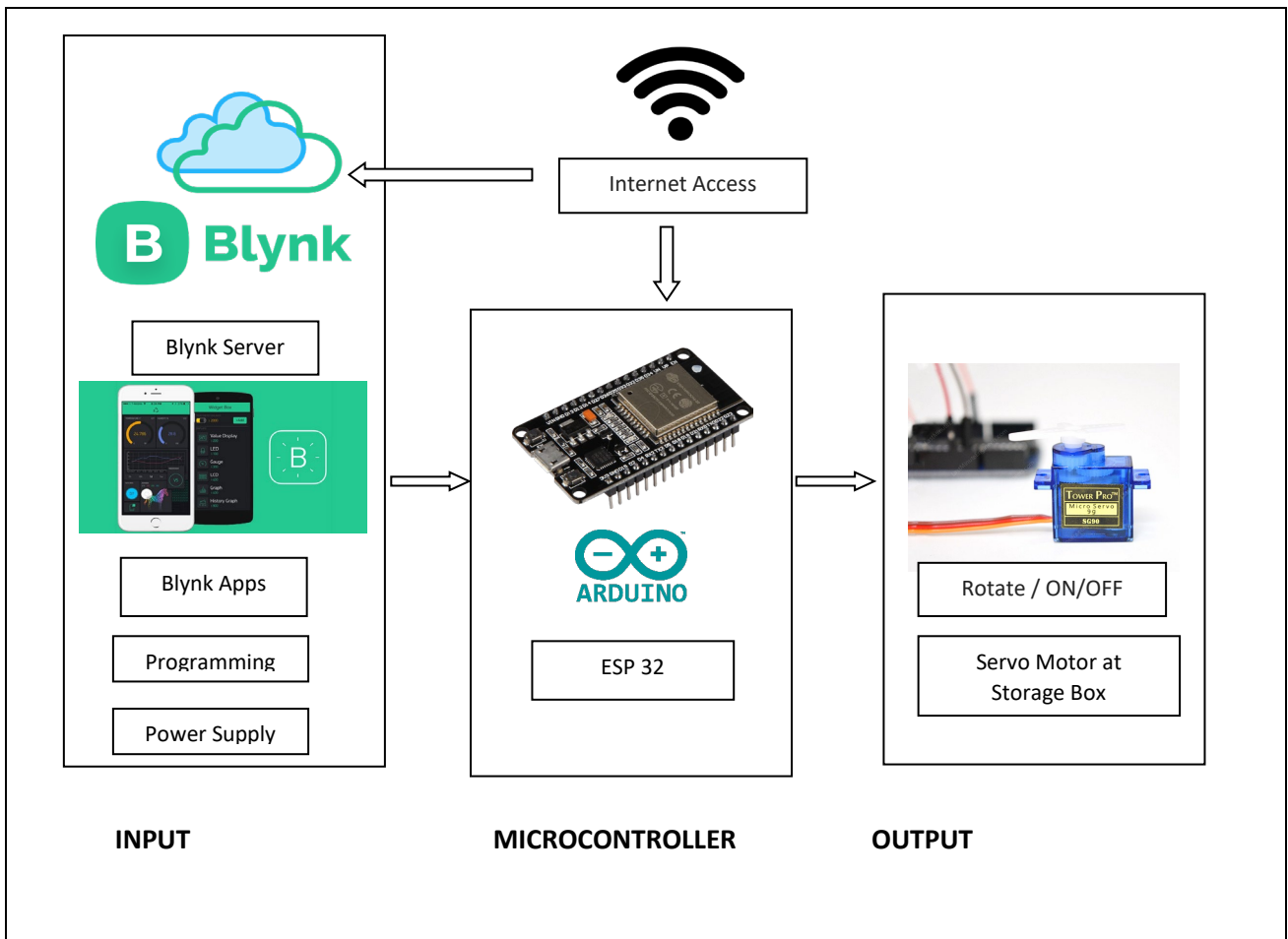


Figure 3.1: Diagram of Storage Electronic Box

### 3.4 Prototype Design

The prototype was designed divided into two parts, hardware and software implementation. The sections have been separated according to specific functions to show the beginning of the production of the design by identifying the components and materials involved.

#### 3.4.1 ESP32

ESP32 has been widely used in various IoT projects, home automation, smart devices, industrial applications and more. Its popularity can be attributed to its capabilities, low cost, and widespread community support (Asra Noorain et al., 2020). The ESP32 is equipped with two Tensilica Xtensa LX6 CPUs, which allow it to handle more complex tasks efficiently. With built-in Wi-Fi (802.11b/g/n) and Bluetooth 4.2/5.0 capabilities that use IoT applications that require wireless connectivity. The ESP32 has been designed with various low power modes which has resulted in a power efficient design for battery operated devices. In addition, it is also a variety of peripheral devices including UART, SPI, I2C, ADC, DAC, and PWM that have facilitated the interface with sensors and other external devices. The ESP32 is also available offering various amounts of Flash and SRAM memory, meeting the needs of different applications. Therefore, based on the characteristics that have been mentioned above, ESP32 is very suitable for use in the design.

#### 3.4.2 Servo Motors

The ability of a servo motor to function as a rotary or linear actuator enables precise control based on angular or linear movement. The design has been carried out to determine the position feedback, the sensor and the servo motor are moved simultaneously. Servo motors have been used to control complex or modules created specifically for use with servo motors. Some applications for servo motors, which have been successfully used include robotics, CNC equipment and factory automation. To determine the distance range around the sensor for a 180 degree rotation, the motor is equipped with a sensor (N. Anju Latha et al., 2016). Its movement and termination location were controlled by a closed-loop device, which acted as a receiver.

### 3.4.3 Servo Motor Connections

The servo motor rotates at a certain level resulting in a specified accuracy. The control circuit for the servo motor has provided position feedback for the position of the motor shaft so that it can be changed with the desired accuracy. High-speed servo motors in a smaller and lighter design since DC servo motors are powered by DC power sources (Zaman Abood Ramadhan et al., 2021). The servo motor has been tested with a DC power supply each control signal has also been supplied to modify a certain angle or range and the gear arrangement on the servo can create a servo motor that moves at high speed. Servo motors can be used in a variety of applications because they are small and light. PWM referred to as pulse width modulation can be used by analog servo motors to control the position of the motor shaft. There are also analog servo motors that interface with color-coded 3-wire connections. PWM servo control input in orange, servo motor power supply red and also brown for connection to Earth.

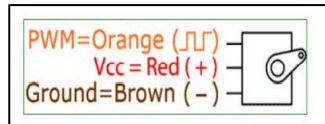


Figure 3.2: Servo Motor Connection

### 3.4.4 Blynk

The design and development of goods and systems with IoT ideas has been helped by the Blynk application. Blynk has shown that the manufacturing method is more effective. It shows the platform to control Arduino which includes IOS and Android applications and WiFi Internet Connection. A digital dashboard that allows users to design graphical user interfaces by simply moving and pushing widget sliders.

### 3.4.5 Hardware Implementation

Several stages have been carried out to design the electronic box using the ESP 32 microcontroller. It has been used to control the servo motor to lock and unlock the box of electronic components. The design has shown that the servo motor can also be used for any application in laboratory use for users especially students.



Figure 3.3(a):Box Storage Include Clipping And Servo Motor

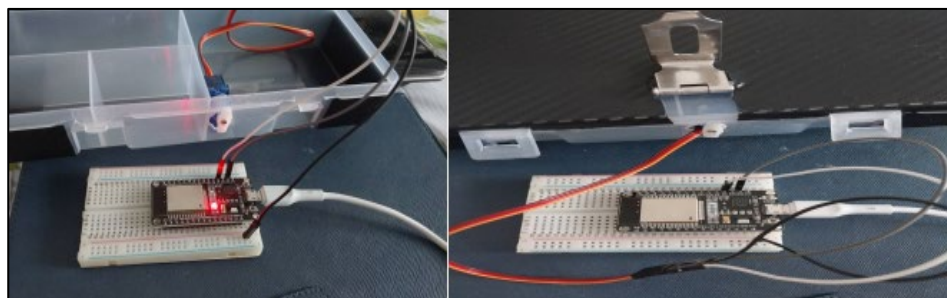


Figure 3.3(b): Proces Lock And UnLock Box Storage

### 3.4.6 Software Implementation

The use of advanced technology nowadays has increased the transmission of information that can be desired. Such technology already exists in internet-based communication systems between devices. The implementation of several applications in the field of data collection and compilation from IoT sensors on the ESP32 microcontroller

has taken place. Therefore, the result of the combination of knowledge obtained from unique programming applications on the Windows platform has resulted in the design that was produced.

**3.4.7 Software Design**

A servo motor has been placed in the Blynk app depending on the capabilities of the slider widget. Figure 3.4 shows the code from the ESP32 with Blynk and servo motor and a description of the project that was built. It was determined using the instructions to configure the hardware and install the servo motor on the ESP32. Figure 3.5 to show programming that has used Blynk. According to Artiyasa et al. 2021, has stated hardware is connected to Blynk via ESP32 or other hardware connectors available on board as well as multiple Ethernet, WiFi, GSM and LTE shields.

Table 1: Software Design

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Servo.h>

char auth[] = "your_auth_token";
char ssid[] = "your_wifi_name";
char pass[] = "your_wifi_password";

Servo servo;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  servo.attach(2); // PWM pin for servo
}

void loop() {
  Blynk.run();
  int pos = Blynk.virtualRead(V1); // Read the value of the slider widget on V1
  servo.write(pos); // Set the position of the servo motor based on the value of
  delay(10); // Add a small delay for stability
}
```

Figure 3.4: The Programming Using Arduino IDE

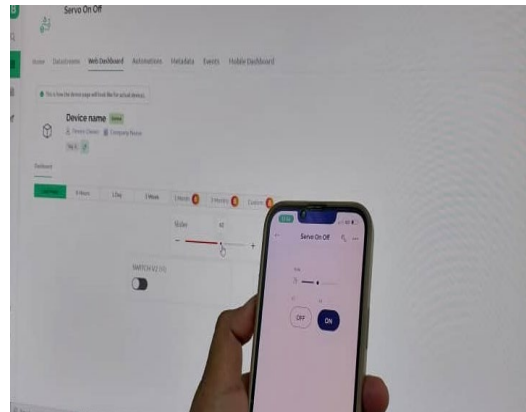


Figure 3.5: The Programming Using Blynk

**3.4.8 Design Testing**

Table 2: The Implementation Esp32

No.	The Implementation Esp32 to the servo motor
1	The ground pin of the ESP32 has been connected to the ground pin of the servo motor.
2	A power source is attached such as a battery pack or USB power source, to the power pin of the servo motor.
3	Servo motor signal pin has been connected to ESP32 PWM pin, like pin 2.
4	A USB cord has been used to connect the ESP32 to PC.
5	The Arduino IDE has been opened, and a new sketch has been generated.
6	Make sure the code mentioned above is copied and pasted into the Arduino IDE.
7	Replaced "your_auth_token", "your_wifi_name" and "your_wifi_password" with the appropriate Blynk authentication token, WiFi name and WiFi password.
8	A slider widget has been added with the pin number set to V1.
9	The mobile device and the ESP32 have both been connected to the same WiFi network. The ESP32 already runs the appropriate code and widgets to control the position of the servo motors.

**3.5 Result and Discussion**

The design of the electronic storage box has used the control of the blynk application and has been successfully produced. The On and Off buttons in Blynk have been programmed to control the slider to lock and unlock according to the lecturer's needs to monitor the amount of needs and damage to electronic components. The impact of the design is that students can easily and quickly carry out practicals due to the need for electronic components that have been monitored by lecturers effectively for practical needs.

Table 3: Testing Lock Electronic Storage Box

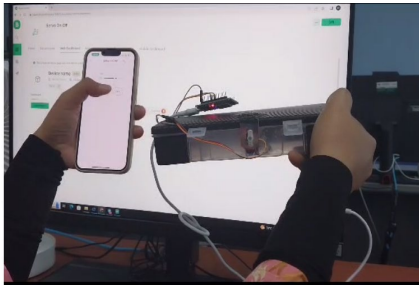
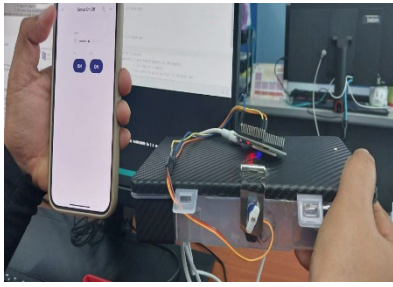
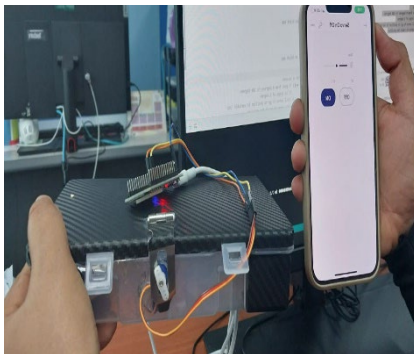
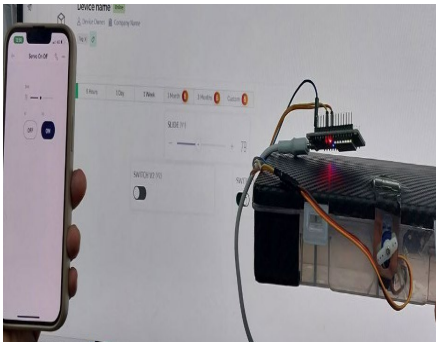
<p>Testing has been done to lock the electronic storage box</p>	 <p>Figure3.6(a):Connect to Blynk</p>	 <p>Figure3.6(b):The slide position only remains 0 degrees and only remains 180 degrees.</p>
---	--	--

Table 4: Testing UnLock Electronic Storage Box

<p>Testing has been done to unlock the storage box</p>	 <p>Figure3.6(c):Slider 0 to 180 degree area</p>	 <p>Figure 3.6(d): Slider 180-to-360-degree area</p>
--	--	---

## 6.0 Conclusion

The project has been designed because it is an embedded system technology that helps lecturers in controlling and managing electronic component storage boxes with servo motor control and also Blynk applications. It has also shown students in the field of IoT that its use can be applied through key control on electronic component storage boxes by only using servo motors and it has also saved users time and also used cheap and easy to obtain costs.

## 7.0 Recommendation

In the future design, more ideas are produced to encourage the application of "Embedded system technology" to further expand students' understanding of the higher use of IoT among students and lecturers. A larger design should be proposed for the electronic component storage box with more design space that can be stored. The electronic component box is suggested to be used in all relevant laboratories to improve the learning process.

## 8.0 Acknowledgement

Alhamdulillah And Thanks and Appreciation to The Ministry Of Higher Education (KPT) and Politeknik Kota Kinabalu for making this important research viable and effective. Appreciation to the Research, Innovation Unit (UPIK) Kolej Komuniti Masjid Tanah and also the Unit Diploma In Rail Signaling and Communication Technology, also all who directly or indirectly involved in this study.

## References

- Asra Noorain, F., Raju, J., Varsha, V., & Nanditha, H. G. (2020). An IoT based approach to minimize and monitor air pollution using ESP32 and Blynk platform. *J Xi'an Univ Archit Technol*, 12(6), 558-66.
- Asnawi, R., Nugraha, A. C., Hertanto, D. B., & Surwi, F. (2019, November). Development and testing of microcontroller-based learning media for the internet of things lab work. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1413, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.

- Jashwanth, N. S. V., & Namith, R. Smart Bluetooth Lock. *Journal homepage: www. ijrpr. com ISSN, 2582, 7421.*
- Artiyasa, Marina, Nita Rostini, A., Edwinanto, & Anggy Pradifita Junfithrana. (2021). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7. <https://doi.org/10.52005/Rekayasa.v7i1.59>
- Chowhan, R. S., & Tanwar, R. (2019). Password-less authentication: methods for user verification and identification to login securely over remote sites. In *Machine Learning and Cognitive Science Applications in Cyber Security* (pp. 190-212). IGI global.
- Gunawan, Andika & Yuliatmojo, Pitoyo & Yusro, Muhammad. (2022). Personal Storage with a Dual Security System Based on Arduino. 10.2991/aer.k.220131.022.
- Latha, N. A., Murthy, B. R., & Kumar, K. B. (2016). Distance sensing with ultrasonic sensor and Arduino. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 2(5), 1-5.
- Lampe, Matthias & Flörkemeier, Christian. (2004). The Smart Box Application Model. *IEEE Pervasive Computing*.
- M. Babiuch, P. Foltýnek and P. Smutný, (2019) "Using the ESP32 Microcontroller for Data Processing," 20th International Carpathian Control Conference (ICCC), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/CarpathianCC.2019.8765944.
- Muzaffar Alfian, M. N. H., Mas Erwan, A. N., & Mohamad Adenan, M. S. (2021). Anti-Theft Box: Arduino Safety Box with IoT Notifications. *International Journal of Recent Technology and Applied Science (IJORTAS)*, 3(2), 67-80. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijortas-0302.273>
- Noar, N. A. Z. M., & Kamal, M. M. (2017, November). The Development Of Smart Flood Monitoring System Using Ultrasonic Sensor With Blynk Applications. In *2017 Ieee 4th International Conference On Smart Instrumentation, Measurement And Application (Icsima)* (pp. 1-6). IEEE.
- Ramadhan, Z. A., Mohammed, B. K., & Alwaily, A. H. (2021). Design and implement a smart traffic light controlled by internet of things. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, 9(4), 542-548.
- Susany, R., & Rotar, R. (2020). Remote Control Android-based Applications for a Home Automation implemented with Arduino Mega 2560 and ESP 32. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*, 2(2), 1-8.
- Schultz, E. E., Proctor, R. W., Lien, M. C., & Salvendy, G. (2001). Usability and security an appraisal of usability issues in information security methods. *Computers & Security*, 20(7), 620-634.



# FAKTOR KEJAYAAN MENJALANI LATIHAN INDUSTRI DI KALANGAN PELAJAR KOLEJ KOMUNITI KLUANG: KAJIAN KES

Ho Swee Chin<sup>1\*</sup>, and Nurul Nadiah bt. Tukirin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kolej Komuniti Kluang, Johor

\*Corresponding author: hosweechin@kkkluang.edu.my

## Abstrak

Kejayaan menjalani latihan industri bukan setakat memenuhi syarat untuk pelajar menamatkan pelajaran tetapi adalah lebih penting untuk membolehkan para pelajar menempuh pengalaman yang penting dan membuat persiapan untuk menceburi diri dalam dunia pekerjaan. Sebaliknya, kesilapan memilih tempat latihan industri bukan setakat akan mengakibatkan mereka gagal untuk menghabiskan pengajian dan juga akan meninggalkan satu persepsi negatif dalam minda masing-masing terhadap dunia pekerjaan yang mereka bakal ceburi. Secara amnya, program latihan industri adalah satu sesi pembelajaran di tempat penyedia kerja di mana pelajar dapat mengaplikasikan teori yang telah dipelajari dari institusi pembelajaran serta menimba pengalaman serta kemahiran praktik. Melalui latihan industri, pelajar sebaik-baiknya boleh mendapat ilmu tambahan dan pengalaman baharu sebagai persediaan untuk membangunkan prospek kerjaya mereka pada masa hadapan. Namun, bukan setiap tempat latihan industri ditadbir urus dengan terancang dan sesuai dengan pelajar. Maka, pemilihan tempat latihan industri yang terurus dan sesuai adalah penting untuk menjamin pelajar yakin dan berminat untuk menceburi diri dalam bidang yang dipelajari selepas latihan industri. Dengan itu, satu kajian kes telah dijalankan dengan matlamat untuk mengenalpasti dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejayaan pelajar menjalani latihan industri di kalangan pelajar Kolej Komuniti Kluang. Soalan kajian soal-selidik adalah berbentuk kuantitatif dengan menggunakan skala Likert. Skop kajian merangkumi 6 faktor iaitu keserasian pilihan tempat, faktor intrapersonal/komunikasi dengan pengurusan/majikan/rakan kerja, faktor penguasaan dan penggunaan teknologi, faktor gaji/elaun, faktor persekitaran dan gaya hidup, serta faktor peluang pembangunan kerjaya di tempat latihan industri. Faktor-faktor yang dikaji adalah juga merangkumi semua aspek hasil pembelajaran termasuk domain kognitif, psikomotor dan afektif. Responden kaji selidik ini adalah alumni Kolej Komuniti Kluang yang telah menjalani latihan industri pada sesi pengajian 2021-2022. Dapatan kajian memberi satu input baharu untuk menghubungkan kesesuaian tempat latihan industri dengan kejayaan menjalani latihan industri berdasarkan model statistik yang diuji.

*Kata Kunci: - latihan industri, soal-selidik, skala Likert, alumni, hasil pembelajaran*

## 1. Pengenalan

Program latihan industri adalah satu langkah penting bagi membentuk kerjaya pelajar pada masa depan dalam pelbagai bidang kepakaran. Ketika menjalani latihan industri, pelajar didedahkan dengan banyak maklumat terutamanya sub bidang dalam bidang pengajian mereka yang mendorong pelajar untuk memberi tumpuan kepada bidang yang sesuai untuk dibangunkan sebagai profesional mereka. Untuk mendapat faedah maksimum daripada program latihan industri, pelajar perlu sedar tentang kepentingan peluang menjalani latihan industri di syarikat yang paling bermanfaat.

Maka, untuk membantu pelajar ke arah pemilihan syarikat yang paling sesuai, pihak pengurusan latihan industri Politeknik dan Kolej Komuniti telah menyediakan garis panduan pelaksanaan latihan industri, meningkatkan penglibatan pihak industri di institusi melalui aktiviti perkongsian ilmu oleh pemimpin industri, menggunakan pendekatan experiential learning, problem based education, program pensijilan industri/profesional, value added training/work based learning, program research and development (R&D) bersama industri, mengadakan mesyuarat Joint Working Group (JWG), pelantikan penasihat industri di politeknik dan kolej komuniti seluruh Malaysia. Melalui aktiviti kolaborasi dengan pihak industri, pelajar mempunyai peluang bersama industri semasa belajar di kampus dan seterusnya lebih memahami skop kerja sebelum mereka mulai latihan industri (Kamus KPI JPPKK, 2023).

Program latihan industri sebagai experiential learning pada sesi pengajian terakhir adalah amat penting dari segi penempatan pekerjaan pelajar di dalam industri. Kejayaan pelajar ditempatkan di industri adalah dinilai sebagai salah satu kriteria tahap kematapan program latihan industri yang disertai oleh pelajar. Usaha yang berterusan antara institusi dan firma untuk memastikan pelajar berjaya menamatkan sesi latihan industri selama 16 minggu bagi pelajar Kolej Komuniti Malaysia atau 20 minggu bagi pelajar Politeknik Malaysia adalah salah satu kriteria kematapan

program latihan industri (Buku Panduan Pelaksanaan Latihan Industri Kolej Komuniti Malaysia, 2022). Pertama sekali, program latihan industri PolyCC membolehkan pihak industri mengenal kualiti dan kekuatan pelajar dan seterusnya memberi panduan kepada PolyCC untuk membentuk matlamat dan memupuk hala tuju. Kedua, PolyCC dan industri telah membina satu hubungan kerjasama jangka panjang yang stabil melalui program latihan industri yang membantu pelajar ditempatkan di industri dengan lancar.

Hergert (2009) berusaha untuk menentukan faktor yang paling banyak menyumbang kepada pengalaman latihan industri yang berharga. Menurut Hergert (2009), latihan industri adalah elemen yang semakin popular di pengajian tinggi dan memberi banyak manfaat kepada pelajar. Untuk mendapat manfaat yang maksima bagi pelajar yang menjalani latihan industri agar mereka berjaya ditempatkan di dalam industri setelah tamat pengajian, maka kajian adalah perlu dilaksanakan untuk tujuan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejayaan pelajar Kolej Komuniti Kluang menjalani latihan industri.

## 2. Kajian Literatur

Banyak kajian telah menunjukkan bahawa kualiti dan keberkesanan pengalaman menjalani latihan industri memberi impak terhadap pelajar dari segi kelancaran diserap ke dalam pasaran kerja. (Hairuzila, *et al.*, 2010; Jagannathan, Ra & Maclean, 2019) Kajian menunjukkan hasil akademik telah memberi manfaat kepada pelajar latihan industri yang seterusnya memantapkan pekerjaan mereka (Binder *et al.*, 2015). Selari dengan itu, adalah penting untuk meninjau pengalaman pelajar semasa menjalani latihan industri untuk menghasilkan para graduan yang berkaliber tinggi.

Secara umumnya, faktor-faktor yang mempengaruhi kejayaan pelajar menjalani latihan industri dapat dikategorikan kepada beberapa faktor seperti berikut:

### 1. Faktor kekurangan pengenalan diri/keserasian tempat pilihan

Ramai pelajar tidak cukup mengetahui peranan dan kepentingan latihan industri. Pelajar hanya beranggapan latihan industri sebagai salah satu kursus wajib yang perlu dilengkapkan semasa sesi pengajian. Selalunya pelajar tidak menghubungkan pengalaman latihan industri dengan kehendak industri. Apabila pelajar mendapati susunan kerja dan kehendak industri bercanggahan dengan pendirian pelajar, sesi latihan industri menjadi susah untuk diteruskan. Sebagai langkah mencari penyelesaian masalah yang paling senang, pelajar cenderung untuk memohon pertukaran tempat latihan industri. Keadaan ini berlaku kerana pelajar tidak cukup mengenal pilihan sendiri. Untuk mengatasi masalah ini, komunikasi yang berkesan antara pihak institusi dan industri memainkan peranan yang amat penting untuk memastikan proses latihan industri dapat diteruskan.

### 2. Faktor interpersonal dan komunikasi dengan pengurusan/rakan kerja

Dalam keadaan biasa, majikan akan sampaikan arahan yang ringkas kepada pelajar latihan industri. Namun, pelajar latihan industri yang baru mula bekerja masih kurang mengenal sifat kerja di tempat baharu. Dengan itu, bagi mengelakkan kesilapan di tempat kerja, pelajar latihan industri harus membuat pengesahan dengan majikan selepas menerima tugas untuk memastikan tugas yang dipesan adalah sama seperti yang difahamkan. Hairuzila *et al.* (2010) menyatakan bahawa kemahiran komunikasi adalah kecekapan yang amat dititikberatkan oleh majikan selain kemahiran teknikal. Pelajar latihan industri bukan sahaja perlu melaksanakan tugas teknikal, mereka juga mesti berkomunikasi dengan rakan kerja, majikan dan pelanggan dalaman/luaran. Etika komunikasi adalah sangat penting bukan sahaja tertakluk kepada komunikasi secara lisan, tetapi juga termasuk komunikasi melalui emel dan telefon pintar yang melibatkan penghantaran mesej bertulis atau mesej bersuara. Ejaan yang salah dan singkatan bahasa yang terlalu kerap digunakan akan membayangkan kredibiliti seseorang. Selain itu, perbezaan budaya juga boleh mendorong kepada salah faham semasa komunikasi. Pelajar latihan industri tidak seharusnya membentuk tanggapan bahawa: "Pertanyaan hanya akan mendedahkan kelemahan saya", atau "Lebih baik tidak mengganggu ketua kerana mereka mempunyai banyak tugas".

### 3. Faktor kemahiran menguasai teknologi

Di Kolej Komuniti Kluang, pelajar menjalani latihan industri dalam bidang automotif dan bidang kecantikan. Kedua-dua bidang ini mengalami lonjakan teknologi yang pesat. Pembangunan teknologi dalam kedua-dua bidang ini adalah amat signifikan. Di Malaysia, terdapat lebih daripada 54 jenama kenderaan di pasaran. Bagi bidang kecantikan pula, umumnya terdapat 26 jenis kaedah rawatan muka. Pelajar yang bakal menjalani latihan industri tidak mengenal kesemua teknologi yang terdapat di pasaran. Walaupun pelajar telah didedahkan dengan ilmu dan kemahiran dalam bidang mereka, namun mereka masih banyak kekurangan berbanding pekerja mahir yang berada di industri. Dengan itu, kebanyakan pelajar latihan industri akan ditempatkan di lapisan yang paling asas dalam sesebuah syarikat. Segelintir pelajar akan merasai mereka tidak dititikberatkan oleh syarikat dan tidak dilatih untuk menguasai teknologi tinggi, dan seterusnya timbul idea untuk meninggalkan syarikat.

#### 4. Faktor elaun/gaji

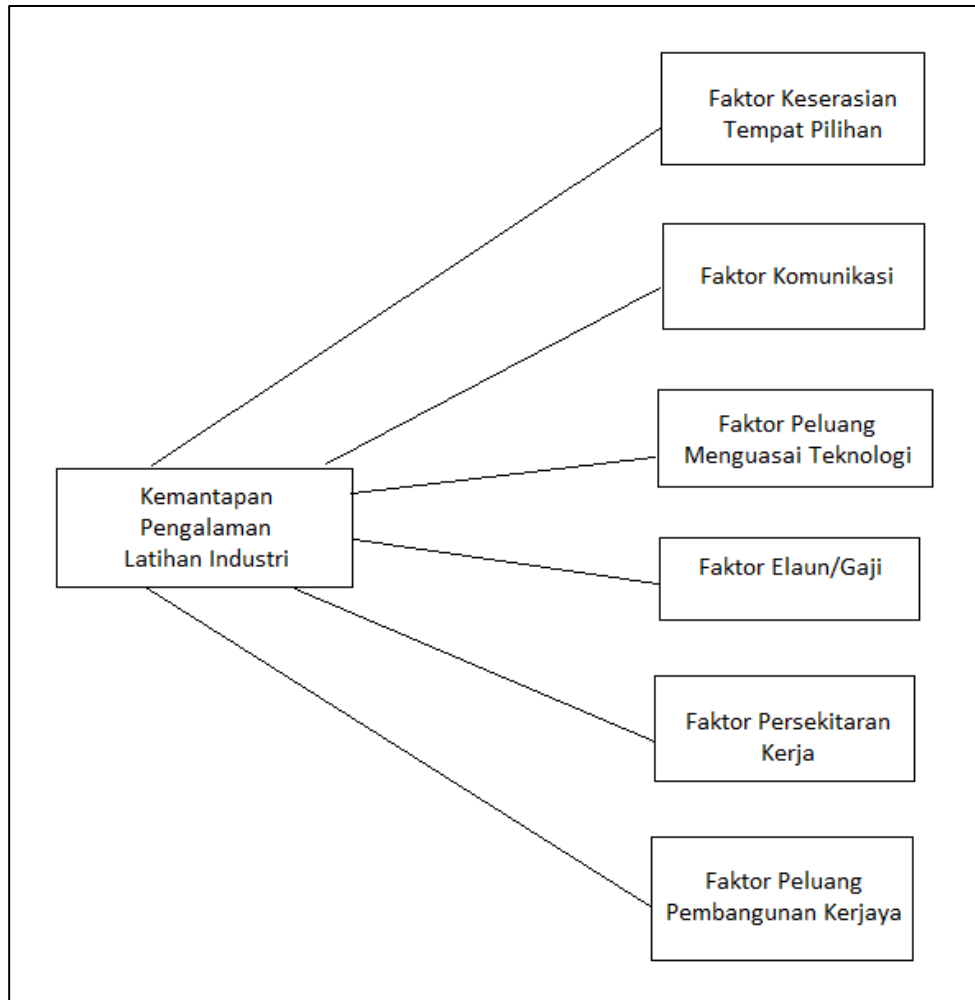
Umumnya pelajar latihan industri dibayar elaun berdasarkan polisi syarikat/industri dan prestasi pelajar. Daripada kalangan pelajar Kolej Komuniti Kluang, elaun yang dibayar kepada pelajar adalah antara julat RM100 hingga RM 900 sebulan. Tegasnya, elaun tidak mewakili gaji. Elaun diberi kepada pelajar latihan industri berdasarkan polisi syarikat atau budibicara majikan sebagai subsidi. Namun ada di kalangan pelajar berpendapat elaun yang diperoleh tidak setanding dengan skop kerja yang telah dilakukan. Malah ada yang membandingkan volum kerja pelajar latihan industri dengan volum kerja pekerja tetap di industri serta ganjaran yang diperoleh. Maka dengan ketidakseimbangan jangkaan psikologi seorang pelajar latihan industri, keadaan ini juga akan menjejaskan kemantapan pelaksanaan latihan industri.

#### 5. Faktor persekitaran kerja

Horrevorts *et al.* 2018 mendapati bahawa piawaian kebersihan yang lebih tinggi berkait rapat dengan peningkatan produktiviti dalam persekitaran pejabat. Oleh itu, sebagai majikan/pemilik yang mengawal amalan kebersihan dan piawaian kebersihan di tempat kerja akan mempengaruhi secara langsung terhadap pekerja dan pelajar latihan industri untuk bekerja secara positif. Hal ini penting kerana waktu kerja adalah panjang dan biasanya tidak kurang daripada 8 jam sehari. Ruang kerja yang bersih akan membuatkan pekerja berasa selesa. Sebaliknya, kekacauan, kekotoran, kebisingan, kemalapan ruang kerja boleh meningkatkan tekanan, menurunkan semangat, menjejaskan produktiviti dan keinginan untuk bekerja. Pelajar latihan industri yang baru di tempat kerja memerlukan masa untuk mengingat lokasi peralatan yang mereka gunakan untuk kerja harian mereka. Jika pelajar perlu sentiasa mencari sepana boleh laras, pemutar skru atau bahan lain yang berkaitan, mereka membuang masa dan tidak dapat menimba ilmu pengurusan tempat kerja.

#### 6. Faktor peluang pembangunan kerjaya

Pertumbuhan kerjaya dan pembangunan kerjaya juga adalah antara faktor yang dinilai bagi meneruskan kerjaya di sebuah syarikat yang mejalani latihan industri. Sesebuah syarikat yang menawarkan pertumbuhan dan pembangunan kerjaya yang berterusan adalah pilihan yang lebih menarik. Kong, Wang & Fu (2014) menakrifkan pertumbuhan kerjaya sebagai kepelbagaian peranan dan tanggungjawab seseorang pikul sepanjang perjalanan kerjaya. Shahzad (2013) menyatakan pembangunan kerjaya merujuk kepada peluang meningkatkan set kemahiran di tempat kerja dan menjadi lebih lengkap untuk mengendalikan peranan semasa dan masa hadapan seseorang pekerja. Pelajar ketika menjalani latihan industri akan mengenal staf tetap di syarikat sebagai model rujukan dari segi prospek kerjaya mereka di syarikat tersebut. Sesebuah syarikat yang tidak mempunyai staf yang berpengalaman lebih tiga tahun ke atas dan terlalu kerap mempunyai staf baharu akan memberi imej yang kurang positif untuk kekal berkhidmat setelah tamat latihan industri.



Rajah 1: Faktor kemantapan pengalaman latihan industri

### 3. Metodologi

Soal selidik tinjauan digunakan sebagai kaedah utama untuk pengumpulan data. Set soal selidik telah diedarkan kepada pelajar Kolej Komuniti Kluang yang telah menjalani latihan industri pada tahun 2021 hingga 2022. Pengumpulan data untuk kajian telah dijalankan daripada bulan Mac hingga April 2023. Set soal selidik telah diedarkan kepada pelajar yang menjalani latihan industri mengikut lokasi Latihan industri mereka yang bertaburan di negeri Johor, Negeri Sembilan, Selangor, Pahang, Terengganu, Kelantan dan Sabah.

Soalan selidik terdiri daripada soalan Ya/Tidak, soalan skala Likert serta mengandungi bahagian untuk ulasan responden. Bagi skala Likert, responden dikehendaki untuk memilih nilai 1 hingga 5, di mana nilai '1' bermakna sangat tidak berkaitan, manakala nilai '5' bermakna sangat berkaitan. Skala Likert ini digunakan untuk menunjukkan tahap kesesuaian dan kepuasan yang dialami oleh pelajar dalam faktor yang dinilai. Faktor-faktor yang dinilai adalah (1)Faktor keserasian pilihan tempat; (2) Faktor intrapersonal/ komunikasi dengan pengurusan/ rakan kerja/ majikan; (3) Faktor penguasaan/ penggunaan teknologi; (4) Faktor gaji/ elaun latihan industri yang diberi oleh majikan; (5) Faktor persekitaran dan gaya hidup dan (6) Faktor peluang pembangunan kerjaya. Bilangan soalan setiap kategori adalah dirumuskan dalam Jadual 2. Responden telah dinilai berdasarkan kesesuaian pilihan tempat latihan industri mereka dan isu-isu keselesaan menjalani latihan industri di tempat pilihan mereka dengan berdasarkan kepada enam faktor yang dinyatakan di atas. Soalan-soalan tertentu telah diulang dari perspektif yang berbeza dengan tujuan untuk mengkaji kesahihan jawapan responden.

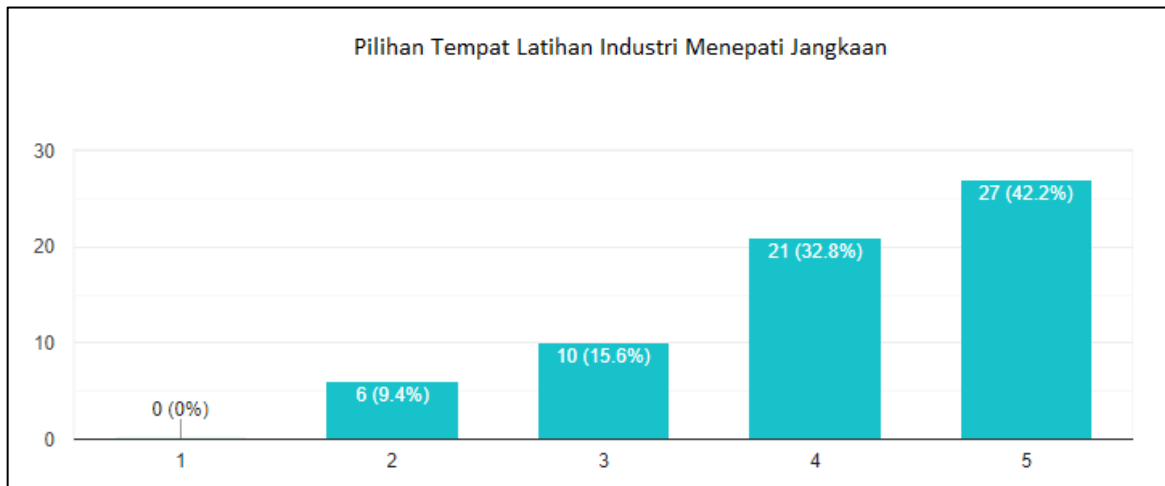
Jadual 1: Perincian soalan kaji selidik

Faktor yang dikaji	Bilangan soalan	Jenis jawapan
Keserasian pilihan tempat	2	Skala likert
	1	Pilihan berserta ulasan
Intrapersonal/ komunikasi dengan pengurusan/ rakan kerja/ majikan	4	Skala likert
Penguasaan/ penggunaan teknologi	3	Skala likert
Gaji/ elaun latihan industri yang diberi oleh majikan	1	Skala likert
Persekitaran dan gaya hidup	2	Skala likert
Peluang pembangunan kerjaya	1	Ya dan tidak
	4	Ya, dan tidak berserta ulasan

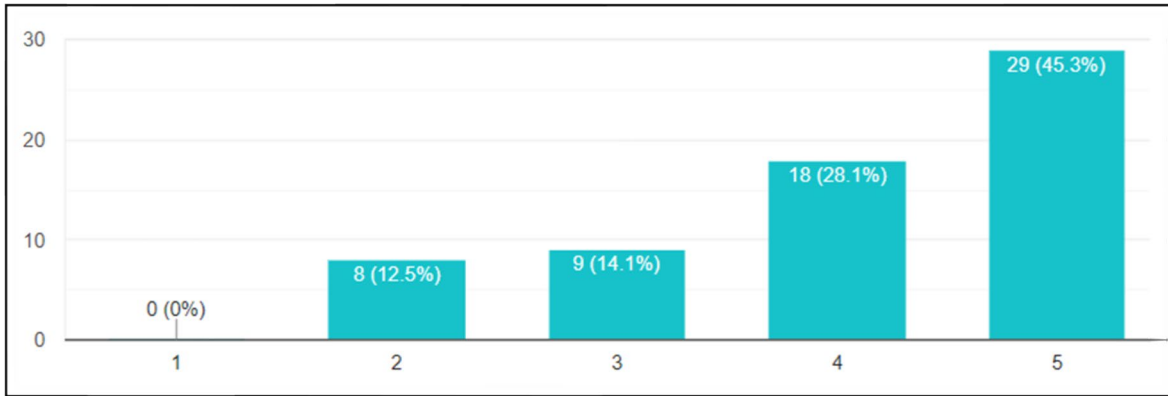
Daripada 4 kelas yang terdiri daripada 77 pelajar, sebanyak 64 soal selidik telah dikembalikan menunjukkan kadar responden adalah sebanyak 83.1%. Daripada 64 soal selidik yang dikembalikan, hanya 19 set adalah daripada pelajar bidang kecantikan manakala bakinya 45 set telah dikumpul daripada pelajar bidang automotif.

#### 4. Analisis Data dan Perbincangan

Bahagian ini membincangkan hasil analisis kepada data soal selidik yang diperolehi. Untuk faktor keserasian tempat pilihan latihan industri, nilai purata yang diperolehi adalah 4.07. Daripada 64 responden, 27 orang menilai syarikat yang dipilih amat menepati jangkaan mereka dan diikuti 21 orang menepati jangkaan mereka, 10 pelajar menilai sederhana manakala 6 orang menilai syarikat yang dipilih kurang menepati jangkaan mereka (rujuk Gambarajah 1). Hasil kajian menunjukkan bahawa hanya sebilangan kecil iaitu lebih kurang 3.4% pelajar (yang menjawab nilai 1 dan 2) yang merasakan tempat latihan industri tidak menepati jangkaan mereka. Dapatan ini adalah selaras dengan keputusan bahawa kebanyakan pelajar iaitu setinggi 87.5% pelajar adalah berpuas hati dengan tempat latihan industri yang dipilih (rujuk Gambarajah 2).

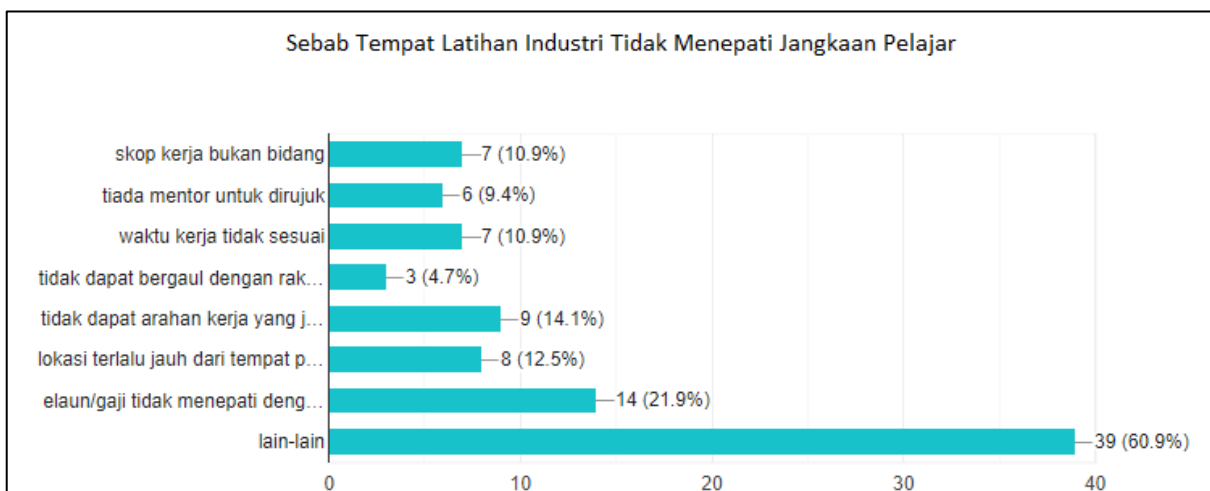


Rajah 2: Darjah ketepatan jangkaan pelajar terhadap tempat latihan industri



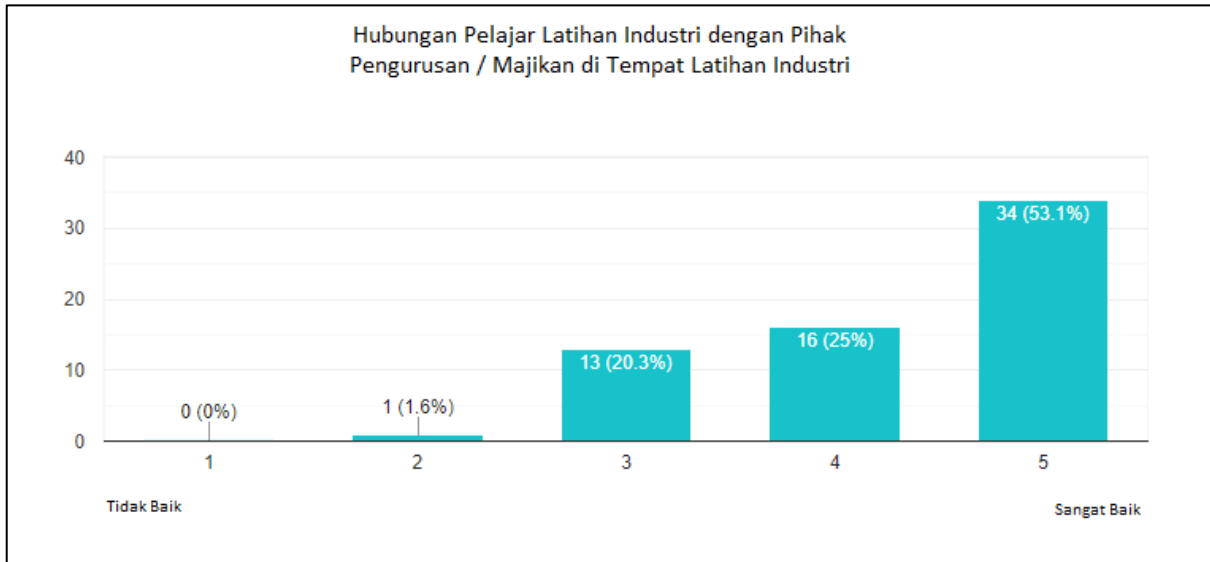
Rajah 3: Darjah kepuasan pelajar terhadap tempat latihan industri

Walaupun pelajar yang tidak berpuas hati terhadap tempat latihan industri adalah minoriti, sebab-sebab ketidakpuasaan itu telah ditelitikan bagi mengelakkan rasa ketidakpuashati dapat dikurangkan pada masa depan. Antara sebab-sebab responden yang menilai pilihan tempat latihan industri mereka tidak menepati jangkaan merangkumi perkara yang dinyatakan dalam carta palang berikut (rujuk Gambarajah 3). Antaranya, pelajar praktikal perlu melaksanakan skop kerja bukan bidang mencatatkan 10.9%, tiada mentor untuk dirujuk di tempat latihan industri mencatatkan 9.4%, waktu kerja tidak sesuai dengan responden mencatatkan 10.9%, tidak dapat bergaul dengan rakan kerja mencatatkan 4.7%, tidak mendapat arahan kerja yang jelas mencatatkan 14.1%, lokasi syarikat latihan industri terlalu jauh mencatatkan 12.5%, elaun/ gaji tidak menepati skop kerja mencatatkan nilai tertinggi iaitu 21.9%. Isu-isu lain yang dinyatakan adalah seperti majikan tidak menyediakan wang tukaran, kawasan tempat kerja kurang memuaskan serta bilangan kemasukan kenderaan servis di tempat kerja tidak terkawal.



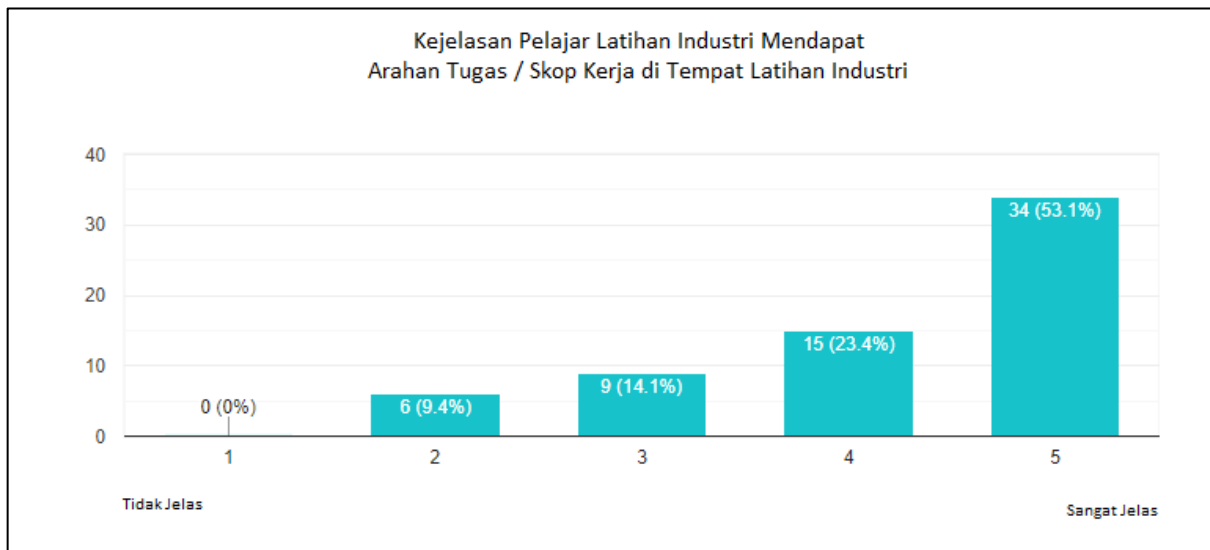
Rajah 4: Sebab-sebab tempat latihan industri gagal memenuhi jangkaan pelajar

Dari segi faktor intrapersonal dan komunikasi pula, 53.1% pelajar memberi responden mereka mempunyai hubungan sangat baik dengan majikan/pihak pengurusan, 25% mempunyai hubungan baik, 20.8% mempunyai hubungan sederhana manakala 1.6% mempunyai hubungan kurang baik dengan majikan / pihak pengurusan (rujuk Gambarajah 4).



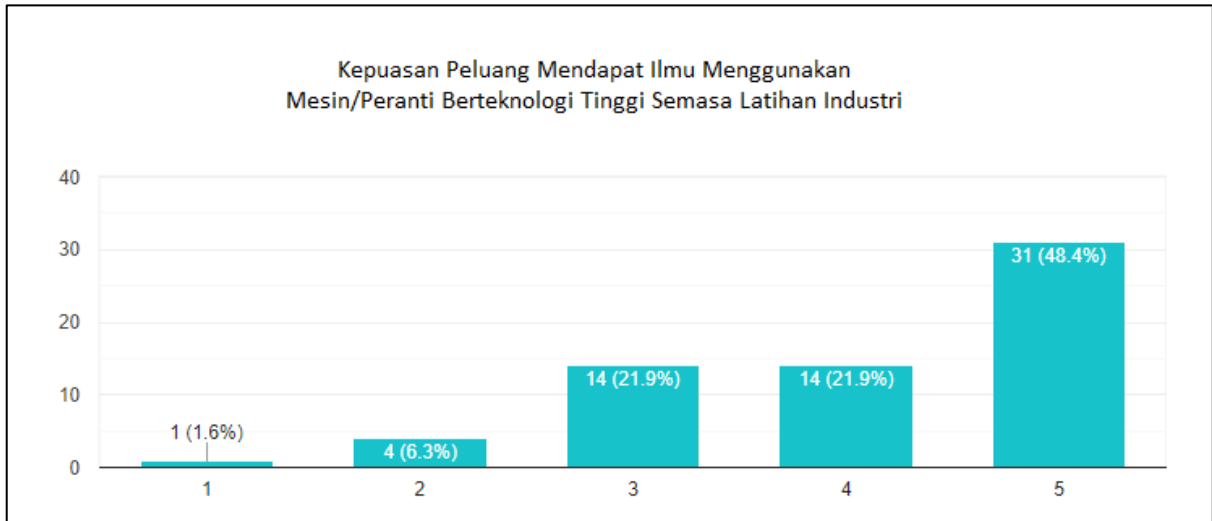
Rajah 5: Tahap hubungan pelajar dengan pihak pengurusan/ majikan tempat latihan industry

Dari segi kejelasan mendapat arahan tugas atau skop kerja, 53.1% pelajar menunjukkan mereka mendapat arahan yang sangat jelas, 23.4% jelas, 14.1% sederhana dan 9.4% pelajar tidak mendapat arahan tugas dengan jelas (rujuk Gambarajah 5). Keputusan soal-selidik faktor ini adalah selaras dengan darjah ketidakpuasaan hati para pelajar di mana hanya minoriti menghadapi masalah dari segi komunikasi *intrapersonal*.



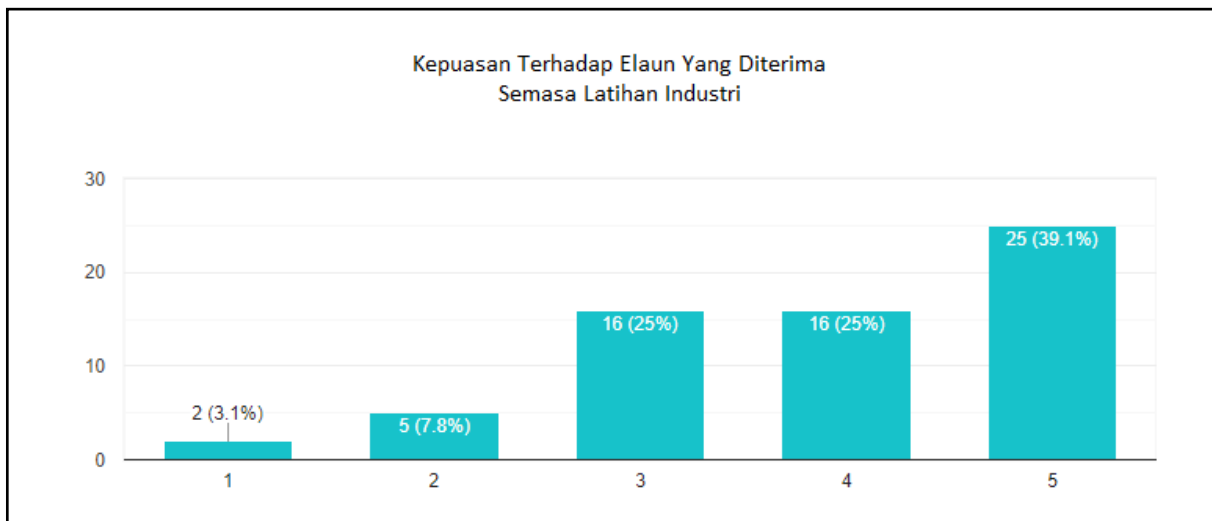
Rajah 6: Kejelasan pelajar latihan industri terhadap arahan tugas/ skop kerja

Dari segi tinjauan faktor penggunaan mesin/peranti berteknologi di tempat latihan industri, 35.9 % responden sangat berpuas hati dan 31.3% berpuas hati dengan tahap teknologi yang diaplikasikan di tempat kerja. Hanya 3.1% sangat tidak berpuas hati dengan penggunaan mesin/ peranti berteknologi di tempat latihan industri. Dari segi peluang belajar penggunaan mesin/peranti berteknologi, terdapat 48.4% sangat berpuas hati dan 31.9% berpuas hati dengan tahap pendedahan yang diberi untuk menggunakan mesin/peranti berteknologi di tempat latihan industri, hanya 6.3% responden mengaku kurang didedahkan dan 1.6% mengaku tidak didedahkan ilmu tentang mesin/peranti berteknologi semasa latihan industri. Senario ini menerangkan 80% pelajar Kolej Komuniti Kluang adalah berpuas hati dari segi pendedahan ilmu penggunaan mesin/peranti berteknologi semasa latihan industri.



Rajah 7: Kepuasan peluang mendapat ilmu menggunakan mesin/peranti berteknologi tinggi

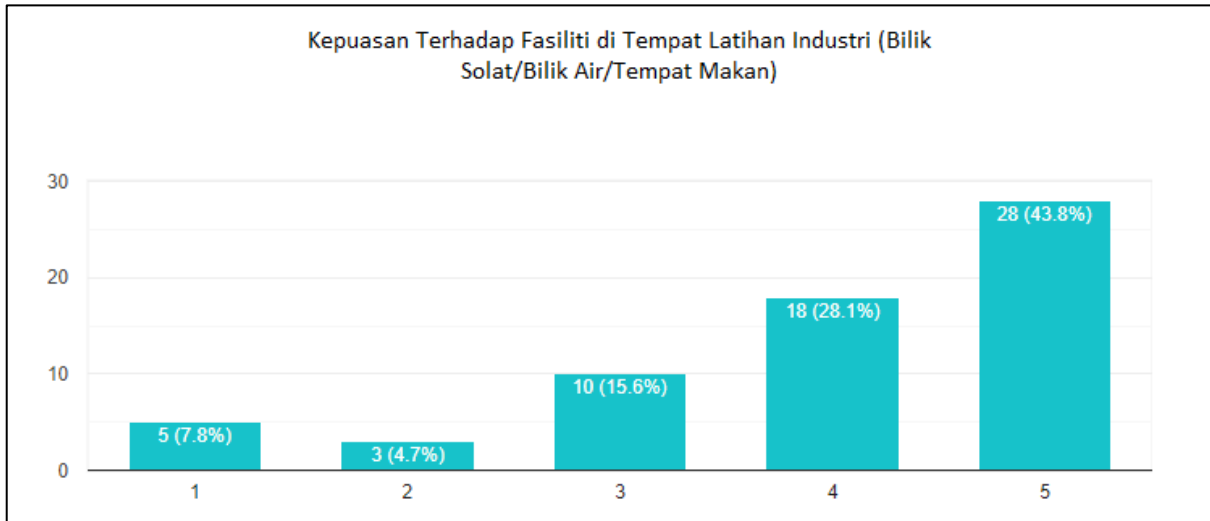
Elaun yang diberi kepada pelajar latihan industri merupakan satu isu yang selalu diungkitkan. Daripada dapatan kajian menunjukkan 39.1% pelajar sangat berpuas hati dan 25% berpuas hati dengan elaun yang diterima semasa latihan industri. Hanya 7.8% tidak berpuas hati, dan 3.1% berasa sangat tidak berpuas hati dengan kadar elaun yang diterima, 25% berasa sederhana dengan elaun yang diterima.



Rajah 8: Kepuasan terhadap elaun yang diterima

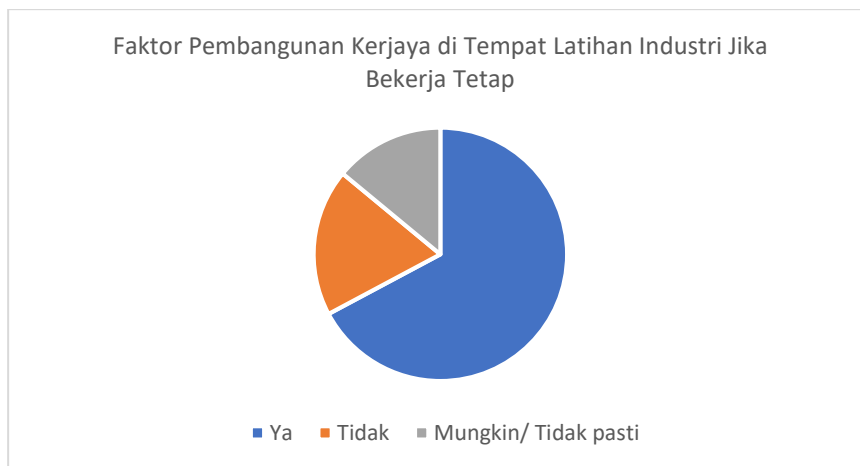
Dari segi faktor persekitaran tempat kerja, responden diminta menilai kepuasan terhadap kemudahan fasiliti seperti bilik solat, bilik air dan ruang tempat makan di tempat latihan industri. Dapatan kajian menunjukkan terdapat 43.8% responden sangat berpuas hati, 28.1% berpuas hati manakala 4.7% tidak berpuas hati, 7.8% sangat tidak berpuas hati. 15.6% bersikap sederhana terhadap kemudahan yang disediakan di tempat latihan industri. Secara perbandingan dengan faktor lain, paling banyak responden menunjukkan ketidakpuashatian dalam kategori ini di mana sebanyak 12.5% responden memilih skala nilai 1 dan 2.





Rajah 9: Kepuasan terhadap fasiliti di tempat latihan industri

Dari segi faktor pembangunan kerjaya, 67.2% responden percaya terdapat ruang pembangunan kerjaya sekiranya mereka memilih untuk bekerja tetap di syarikat yang sama selepas latihan industri, namun 18.8% responden mempunyai pendapat yang sebaliknya. 14% responden tidak pasti tentang peluang pembangunan kerjaya di syarikat pilihan mereka semasa latihan industri.



Rajah 10: Faktor pembangunan kerjaya

## 5. Kesimpulan

Daripada dapatan kajian yang diperoleh, faktor pembangunan kerjaya dan faktor kepuasan terhadap kemudahan di tempat latihan industri mencatatkan angka yang lebih tinggi di bahagian ketidakpuasan hati berbanding dengan faktor lain yang dikaji dalam kajian ini. Memandangkan faktor-faktor dibincangkan mempengaruhi kemantapan pelaksanaan latihan industri, pihak kolej harus mengambil langkah khusus, bermula dari kefahaman sendiri di kalangan pelajar dan pihak industri. Pendekatan serampang dua mata diperlukan bagi melancarkan proses pelajar menjalani sesi latihan industri dengan berjaya. Sesebuah syarikat yang berminat mengambil pelajar latihan industri atau pekerja tetap perlu memandang serius terhadap isu persekitaran dan kemudahan di tempat kerja. Rata-rata seorang pelajar latihan industri atau pekerja meluangkan masa 8-9 jam di tempat kerja. Kesselesaian tempat kerja akan meningkatkan semangat para pekerja dan seterusnya kualiti dan hasil produk juga akan meningkat. Selain itu, elaun atau gaji juga adalah pemangkin semangat untuk terus berusaha di tempat latihan industri. Adalah disarakan pihak majikan membuat penimbangan yang lebih jitu terhadap kualiti kerja yang dihasilkan oleh para pelajar latihan industri dan tempoh waktu kerja semasa mempertimbangkan nilai elaun atau gaji yang diberikan kepada mereka.

## Penghargaan

Penulis berhasrat untuk mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada para alumni Kolej Komuniti Kluang yang sudi meluangkan masa untuk menyertai kaji-selidik ini. Selain itu, penghargaan juga terhadap para majikan yang menyediakan tempat latihan industri untuk para pelajar Kolej Komuniti Kluang. Akhir sekali, penghargaan adalah tak terhingga kepada pihak pengurusan dan rakan sejawat Kolej Komuniti Kluang yang telah memberikan sokongan dan tolongan kepada penulis untuk merealisasikan kajian ini.

## Rujukan

- Binder, J. F., Baguley, T., Crook, C., & Miller, F. (2015). The academic value of internships: Benefits across disciplines and student backgrounds. *Contemporary Educational Psychology, 41*, 73-82
- Buku Panduan Pelaksanaan Latihan Industri Kolej Komuniti Malaysia (2022). Retrieved from: [https://pns.mypolycc.edu.my/phocadownload/UPLI/03052023/GARIS\\_PANDUAN/Buku%20Panduan%20LI%20Politeknik%20Edisi%202022\\_Ebook.pdf](https://pns.mypolycc.edu.my/phocadownload/UPLI/03052023/GARIS_PANDUAN/Buku%20Panduan%20LI%20Politeknik%20Edisi%202022_Ebook.pdf)
- Dessler, G. (2019). *Human Resource Management, Global Edition, 16th edition*. United Kingdom: Pearson Education.
- Hergert, M. (2009). Student perceptions of the value of internships in business education. *American J. of Business Education, 2*(8), 9–14
- Horrevorts, M., Van Ophem, J. and Terpstra, P. (2018). Impact of cleanliness on the productivity of employees. *Facilities, 36* (9/10), 442- 459. doi:10.1108/F-02-2017-0018
- Idrus, H., Salleh, R. M., Noor, A. & Hashim, H. (2010). An exploratory study on interns' communicative abilities: The industrial internship experience. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Congress on Engineering Education (pp. 1-6). Kuala Lumpur: Malaysia.
- Jagannathan., S., Ra, S., Maclean, R. (2019). Dominant recent trends impacting on jobs and labormarkets - An Overview. *Int. J. of Training Research, 17*(SI), 1-11
- Kamus KPI JPPKK 2023 (2022). Retrieved from: [https://polikk.mypolycc.edu.my/images/document/Kamus\\_KPI\\_JPPKK\\_2023\\_1.pdf](https://polikk.mypolycc.edu.my/images/document/Kamus_KPI_JPPKK_2023_1.pdf)
- Kong, H. Y., Wang, S. J. & Fu, X. X. (2015). Meeting career expectation: can it enhance job satisfaction of Generation Y? *Int. J. of Contemporary Hospitality Management, 27*(1), 147-168
- Saleem, Y., Kamran, M. R., Sabir, F., Iqbal, J. (2013). *European J. of Business and Management, 5*(21), 108-118.
- Shahzad, Yasir (2013). Job Performance and Conscientiousness Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=2478561> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2478561>

# PENILAIAN PENCAPAIAN PROGRAMME EDUCATIONAL OBJECTIVES (PEO): KAJIAN KE ATAS GRADUAN PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN MEKANIKAL, POLITEKNIK KOTA KINABALU

Darman bin Pawali<sup>1\*</sup>, Sylvester Gindan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

\*Corresponding author: darman@polikk.edu.my

## Abstrak

Objektif Pendidikan Program atau *Programme Educational Objectives (PEO)* adalah pernyataan jangka panjang suatu program yang menyokong Falsafah Pendidikan Kebangsaan, visi dan misi, serta matlamat Pendidikan sesebuah institusi (JPPKK,2021). PEO ini adalah wajib bagi setiap program yang dijalankan menggunakan konsep Pembelajaran Berasaskan hasil atau *Outcome Based Education (OBE)* iaitu satu sistem pembelajaran yang memfokuskan kepada hasil akhir, di mana pelajar dapat memahami dan boleh melakukan aktiviti dengan jayanya selepas melalui pengalaman belajar. Pernyataan *PEO* perlu melalui proses pembangunan dan penambahbaikan berdasarkan input daripada pemegang taruh agar menepati keperluan masyarakat dan industri dalam mendepani cabaran masa kini. Oleh itu, kajian ini bertujuan mengukur pencapaian *PEO* terhadap graduan program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) setelah menamatkan pengajian 3 tahun. Bagi memperolehi data kajian, teknik pensampelan secara rawak dengan menggunakan borang *google form* telah diedarkan kepada responden merujuk kepada 4 *PEO* yang telah ditetapkan. Dapatan dianalisis berasaskan kepada Teknik kumpulan Nominal Ubahsuai atau *Modified Nominal Group Technique (MNGT)*. Hasil analisis menunjukkan peratus PEO 1 adalah 65.4%, PEO 2 adalah 88.5%, PEO 3 adalah 78.2% dan PEO 4 adalah 34.6%. Ini menunjukkan pencapaian graduan melebihi sasaran petunjuk prestasi utama atau *Key Performance Indicator (KPI)* yang ditetapkan oleh pihak Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) dalam menentukan keberkesanan dan kemenjadian hasil graduan DKM kepada industri dan masyarakat yang terlibat.

*Kata kunci: PEO, OBE, DKM, JPPKK, KPI*

## 1.0 PENGENALAN

Program Diploma Kejuruteraan Mekanikal telah direkabentuk dengan merangkumi disiplin bidang kejuruteraan mekanikal yang relevan dan terkini, disertai dengan subjek pengkhususan tambahan dalam bidang yang sama. Kurikulum program ini telah dirancang dengan matlamat menghasilkan graduan yang berdaya saing dan holistik. Penekanan yang seimbang diberikan kepada aspek teori dan praktikal untuk memastikan graduan mampu menghadapi cabaran dalam industri. Kaedah pembelajaran terkini seperti pembelajaran teradun, turut diaplikasikan dalam program yang ditawarkan.

Program Diploma Kejuruteraan Mekanikal ini merupakan salahsatu program di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Kinabalu yang ditawarkan sejak tahun 1996 yang mendapat pengiktirafan perakuan akreditasi daripada badan akreditasi atau badan professional seperti Malaysian Qualification Agency (MQA) dan Engineering Technology Accreditation Council (ETAC). Kurikulum program Diploma Kejuruteraan Mekanikal telah ditambahbaik sebagai persediaan akreditasi Malaysian Qualifications Agency (MQA) dan Engineering Technology Accreditation Council (ETAC). Antara kemaskini yang telah dilakukan adalah pengenalan kepada pelaksanaan pembelajaran berasaskan hasil atau *Outcome Based Education (OBE)*, Objektif Pendidikan Program atau *Programme Educational Objectives (PEO)*, Hasil Pembelajaran Program atau *Programme learning Outcomes (PLO)* dan pengiraan Jam Pembelajaran Pelajar atau *Student Learning Time (SLT)*.

Oleh yang demikian, setiap program yang dijalankan menggunakan konsep Pembelajaran Berasaskan hasil atau *Outcome Based Education (OBE)* perlu menghasilkan Objektif Pendidikan Program atau *Programme Educational Objectives (PEO)* setelah mengambil kira input daripada pihak berkepentingan seperti pihak industri, komuniti, majikan, ahli akademik dan alumni (Shahrir et al.,2007). Secara umumnya, semua institusi di Malaysia perlu mengukur PEO bagi melihat kemenjadian graduan selepas 3 hingga 5 tahun bergraduan sekali gus menentukan keberhasilan program yang ditawarkan di sesebuah institusi terutama sekali di Politeknik Kota Kinabalu (Umar et al.,2022).

Bagi memenuhi keperluan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh *Malaysian Qualifications Agency (MQA)* dan *Engineering Technology Accreditation Council (ETAC)*, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menilai

pencapaian terhadap PEO bagi graduan program pengajian Diploma Kejuruteraan Mekanikal yang telah ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu menggunakan Kurikulum DKM Versi 2014 yang telah dilakukan penambahbaikan oleh pihak Unit Kurikulum Mekanikal di bawah Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti. Oleh yang demikian, adalah diharapkan agar sasaran petunjuk prestasi utama atau *Key Performance Indicator (KPI)* bagi PEO program DKM yang ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti berjaya dicapai.

Borang soal selidik diedarkan secara atas talian menggunakan aplikasi *Google Form* melibatkan seramai 39 orang pelajar yang telah menjadi responden kajian ini. Item yang diuji terbahagi kepada dua bahagian utama iaitu Bahagian A merupakan sosio-demografik, manakala Bahagian B, C, D dan E merupakan penilaian setiap PEO terhadap graduan DKM yang telah menjadi graduan selepas tiga tahun menamatkan pengajian daripada Politeknik Kota Kinabalu. Item yang dinilai di dalam soal selidik yang diedarkan adalah seperti jadual berikut:

Jadual 1: PEO bagi program Diploma Kejuruteraan Mekanikal

PEO	Pernyataan
1	Kompeten dalam pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal mengikut keperluan industri
2	Efektif dalam komunikasi dan menyumbang secara efektif sebagai ahli pasukan yang berkebolehan menjadi ketua
3	Beretika dan bertanggungjawab terhadap pembangunan komuniti dan negara
4	Mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mengetahui keperluan pembelajaran sepanjang hayat untuk pembangunan kerjaya dan mampu menyesuaikan diri dengan cabaran baru dalam bidang Mekanikal.

## 2.0 METODOLOGI KAJIAN

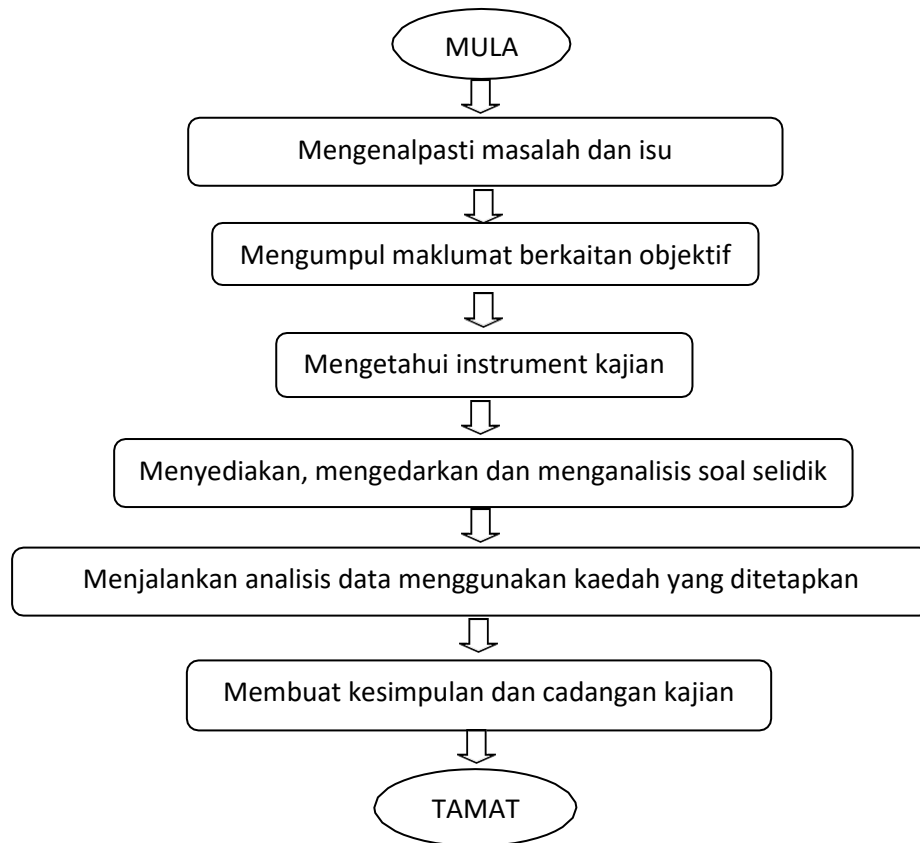
Antara aspek yang akan ditekankan dalam pelaksanaan kajian yang akan dijalankan oleh penyelidik adalah reka bentuk kajian, kerangka kajian dan instrumen kajian. Langkah- langkah ini amat penting dalam memastikan kajian dapat dijalankan dengan sistematik untuk mencapai objektif yang dirancang.

### 2.1 Reka Bentuk Kajian

Dalam metodologi penyelidikan, langkah pertama yang diambil adalah membuat keputusan mengenai reka bentuk kajian. Reka bentuk kajian dirancang untuk menjawab soalan-soalan yang timbul semasa kajian dilakukan. Penyelidik telah memilih kaedah tinjauan sebagai pendekatan untuk mengumpulkan data yang diperlukan, dengan memperoleh maklumat daripada responden (Lawrence et al.,2007). Pendapat ini selaras dengan pandangan Mohd Majid Konting (1995), yang menyatakan bahawa kaedah tinjauan adalah kaedah khusus untuk mengumpul data atau maklumat daripada populasi. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik. Mohd Najib Ghafar (1999) menjelaskan bahawa kajian tinjauan melibatkan pengumpulan data pada satu masa tertentu, biasanya melalui penggunaan borang soal selidik.

### 2.2 Kerangka Kajian

Rajah 1 menunjukkan carta alir proses dalam melaksanakan kajian berkenaan PEO ini. Kajian dimulakan dengan mengenalpasti masalah atau pun isu yang wujud. Setelah itu, penyelidik mengumpulkan maklumat yang berkaitan dengan topik kajian, menyediakan borang soal selidik berdasarkan data yang telah diperolehi dan menyebarkannya kepada responden. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk membolehkan penyelidik membuat kesimpulan dan memberikan cadangan untuk mengatasi masalah yang timbul.



Rajah 1: Carta Alir

### 2.3 Instrumen Kajian

Instrumen soal selidik yang diuji terbahagi kepada dua bahagian utama iaitu Bahagian A merupakan sosio-demografik iaitu maklumat latar belakang responden. Manakala Bahagian B, C, D dan E merupakan penilaian terhadap pencapaian setiap Objektif Pendidikan Program atau *Programme Educational Objectives (PEO)* bagi graduan DKM selepas tiga tahun menamatkan pengajian daripada Politeknik Kota Kinabalu. Instrumen ini telah dibina dan ditadbir menggunakan aplikasi *Google Forms* yang diedarkan kepada responden melalui medium seperti *whatsapp* dan *telegram group* dengan bantuan Penasihat Akademik program masing-masing.

### 3.0 DAPATAN KAJIAN

Analisis ini adalah berasaskan dapatan data daripada graduan Diploma Kejuruteraan Mekanikal selepas menamatkan pengajian 3 tahun daripada Politeknik Kota Kinabalu. Bilangan alumni yang menyertai kajian ini adalah seramai 39 orang yang terdiri daripada pelajar yang telah menamatkan pengajian dari tahun 2017 hingga 2018. Dapatan yang ditunjukkan ini juga adalah melibatkan empat bahagian yang dipaparkan iaitu:

- Bahagian A: Dapatan bagi PEO 1
- Bahagian B: Dapatan bagi PEO 2
- Bahagian C: Dapatan bagi PEO 3
- Bahagian D: Dapatan bagi PEO 4

Dapatan ini dianalisis berasaskan kepada Teknik Kumpulan Nominal Ubahsuai atau *Modified Nominal Group Technique (MNGT)* dengan melibatkan pandangan para alumni yang telah bergraduan melebihi tempoh 3 tahun setelah tamat pengajian. Justifikasi penggunaan teknik digunakan kerana ia berupaya mendapat dapatan yang tepat berasaskan kepada pengalaman para alumni sendiri sebagai peserta kajian. Hal ini sejajar dengan pandangan Mohd Ridhuan dan Nurulrabihah (2020;2021) dan Deslandes et al.,(2010) yang menghujahkan bahawa Teknik Kumpulan Nominal Ubahsuai berupaya mendapat dapatan secara mendalam berasaskan pengalaman subjek kajian yang terlibat. Selain itu, banyak digunakan dalam kajian yang memerlukan dapatan yang tepat dan kritikal sebagai asas kepada sesuatu keputusan.

**Bahagian A: Dapatan bagi PEO 1**

PEO 1: Kompeten dalam pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal mengikut keperluan industri			Peratus PEO 1
Bilangan Peserta	Elemen 1: Bekerja dalam bidang pengajian	Elemen 2: Pengetahuan diaplikasi kepada pekerjaan	
39	48.7%	82.1%	65.4%

**Bahagian B: Dapatan bagi PEO 2**

PEO 2: Efektif dalam komunikasi dan menyumbang secara efektif sebagai ahli pasukan yang berkebolehan menjadi ketua			Peratus PEO 2
Bilangan Peserta	Elemen 1: Mampu berkomunikasi lisan dengan baik terhadap rakan sekerja	Elemen 2: Mampu menjadi ketua dalam menguruskan projek	
39	97.4%	79.5%	88.5%

**Bahagian C: Dapatan bagi PEO 3**

PEO 3: Beretika dan bertanggungjawab terhadap pembangunan komuniti dan negara			Peratus PEO 3
Bilangan Peserta	Elemen 1: Mengamalkan etika keselamatan dan kesihatan di tempat kerja	Elemen 2: Pernah terlibat dalam mana-mana program khidmat masyarakat (CSR)	
39	94.9%	61.5%	78.2%

**Bahagian D: Dapatan bagi PEO 4**

PEO 4: Mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mengetahui keperluan pembelajaran sepanjang hayat untuk pembangunan kerjaya dan mampu menyesuaikan diri dengan cabaran baru dalam bidang Mekanikal			Peratus PEO 4
Bilangan Peserta	Elemen 1: Pernah terlibat dalam mana-mana aktiviti keusahawanan (berniaga)	Elemen 2: Ingin melanjutkan pelajaran di peringkat yang lebih tinggi (degree / sijil professional / kursus kompetensi)	
39	41%	28.2%	34.6%

**4.0 KESIMPULAN**

Responden bagi kajian ini merupakan alumni bagi program Diploma Kejuruteraan Mekanikal yang menggunakan kurikulum DKM versi 2014. Berdasarkan analisis, majoriti responden merupakan graduan yang telah yang bekerja iaitu sebanyak 89.7 peratus daripada jumlah keseluruhan responden. Sejumlah 10.3 peratus pula merupakan melanjutkan pelajaran ke institusi pendidikan tinggi awam dan swasta.

Secara keseluruhannya, hasil analisis penilaian pencapaian setiap Objektif Pendidikan Program atau *Programme Educational Objectives (PEO)* selepas tiga tahun menamatkan pengajian daripada Politeknik Kota Kinabalu mencatatkan peratusan yang tinggi melebihi sasaran Petunjuk Prestasi Utama atau *Key Performance Indicator (KPI)* yang ditetapkan seperti yang nyatakan dalam jadual rumusan kesemua PEO bagi Program DKM di bawah. Ini menunjukkan kemenjadian graduan yang dihasilkan oleh Politeknik Kota Kinabalu selari dengan visi Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) iaitu menjadi

peneraju institusi TVET yang unggul di bawah Kementerian Pendidikan Tinggi yang dapat memberi sumbangan kepada masyarakat, industri dan negara.

Jadual 2: Rumusan Kesemua PEO bagi Program DKM

PEO	PERNYATAAN	SASARAN KPI	PERATUS SKOR	KEPUTUSAN
PEO 1	Kompeten dalam pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal mengikut keperluan industri	35.0%	65.4%	Tercapai
PEO 2	Efektif dalam komunikasi dan menyumbang secara efektif sebagai ahli pasukan yang berkebolehan menjadi ketua	20.0%	88.5%	Tercapai
PEO 3	Beretika dan bertanggungjawab terhadap pembangunan komuniti dan negara	20.0%	78.2%	Tercapai
PEO 4	Mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mengetahui keperluan pembelajaran sepanjang hayat untuk pembangunan kerjaya dan mampu menyesuaikan diri dengan cabaran baru dalam bidang Mekanikal	5.0%	34.6%	Tercapai

## 5.0 CADANGAN

Terdapat beberapa cadangan penambahbaikan boleh dilaksanakan bagi meningkatkan lagi pencapaian Program Educational Objectives (PEO) bagi program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) terutama sekali yang melibatkan PEO 1 iaitu kompeten dalam pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal mengikut keperluan industri.

Di antaranya adalah meningkatkan kemahiran dan ilmu berkaitan bidang Mekanikal dengan menjalankan kursus berterusan berasaskan teknologi terkini yang terdapat di dalam industri melibatkan warga pendidik bagi program ini dan juga alumni sebaik sahaja menamatkan pengajian. Sebagai tambahan, pihak Jabatan Kejuruteraan Mekanikal melalui Politeknik Kota Kinabalu perlu meningkatkan lagi jaringan kolaborasi bersama industri sekitar terutama sekali yang melibatkan bidang Kejuruteraan Mekanikal untuk membolehkan sesi perkongsian ilmu dapat dilakukan oleh pihak industri yang melibatkan keperluan dan teknologi semasa yang digunakan.

## PENGHARGAAN

Penyelidik ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam kajian pencapaian PEO DKM ini termasuk warga JKM dan PKK.

## RUJUKAN

- Deslandes, S.F., Mendes, C.H.F., Pires, T. d. O. & Campos, D.d.S. (2010). Use of the Nominal Group Technique and the Delphi Method to draw up evaluation indicators for strategies to deal with violence against children and adolescents in Brazil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.*, Recife, 10 (Supl. 1): 529-537.
- Engineering Technology Accreditation Council. (2020). *Engineering Technician Education Programme Accreditation Standard 2020*. Engineering Accreditation Council, May, 127.
- JPPKK, *Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO*. 2021.
- K. B. Umar, K. Kasiran, and M. E. @ E. Mohd Matore, "Penilaian Pencapaian Objektif Pendidikan Program (PEO) Graduan Kolej Komuniti Sebagai Tenaga Kerja Berpengetahuan dan Berkemahiran," *Malaysian J. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 7, no. 9, p. e001736, 2022
- Lawrence, M., & Keith, M. (2007). *Research Methods in Education and Training* (Vol. 7, Issue August).

- Malaysian Qualifications Agency (MQA). (2021). Malaysian Qualifications Framework (MQF) 2nd Edition. 1–44
- Mohd Majid Konting (1995). Kaedah Penyelidikan dan Pendidikan. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Najib Ghafar (1999). Penyelidikan Pendidikan. Johor. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Ridhuan M.J. & Nurulrabihah, M.N. (2020). Kepelbagaian Metodologi Dalam Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan, Qaisar Prestige. Bangi.
- N. M. Shahrir Abdullah Riza Atiq Abdullah O.K. Rahmat, Baba Md Deros, Noorhisham Tan Kofli, Mardina Abdullah, “Penilaian objektif dan hasil program pendidikan berasaskan hasil (OBE): Soal selidik majikan industri dan alumni,” Semin. Pendidik. Kejuruter. dan Alam Bina (PeKA 2007), no. June 2014, pp. 197–206, 2007.



## Eco Silence Panel

Tan Siew Ning<sup>1</sup>, and Gordon Lim Tze Yih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

<sup>2</sup>Institut Kemahiran MARA Kota Kinabalu

\*Corresponding author: siewning@polikk.edu.my

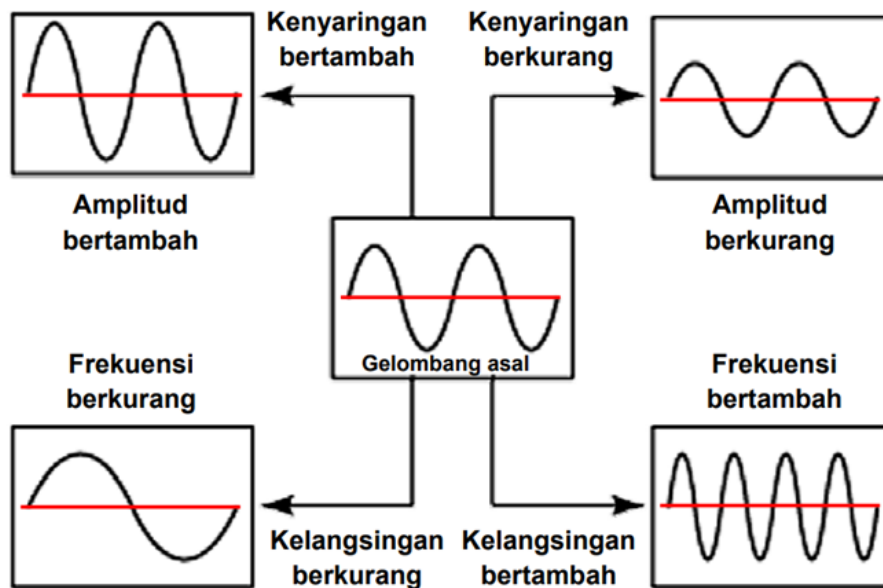
### Abstract

Bunyi dan bising adalah dua perkara yang berbeza. Bunyi merujuk kepada apa yang dapat didengar, sementara kebisingan atau hingar didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan. Hingar menjadi gangguan apabila kekuatan atau keamatan bunyi melebihi 80 desibel (dB) dan boleh menyebabkan kemudaratan seperti kehilangan pendengaran serta tekanan. Kotak telur adalah salah satu contoh bahan berbentuk piramid yang boleh diperolehi dengan mudah. Bentuk piramid kotak telur mampu tersebar dan melantun gelombang bunyi. Gabungan bentuk piramid kotak telur boleh memberikan permukaan yang besar untuk pantulkan bunyi secara seragam. Menutup lantai dengan permaidani yang tebal dan melekatkan bekas telur pada dinding untuk mengurangkan pantulan bunyi adalah salah satu cara yang telah digunakan di studio rakaman untuk mengurangkan gema. Kotak telur jenis kertas sering digunakan dalam studio rakaman sebagai panel penebat bunyi, walaupun ia tidak mampu menahan hingar, tetapi mampu menghilangkan gema. Dengan menambahkan serat keladi bunting di ruang penyimpanan telur, sifat penebatan bunyi kotak telur dapat ditingkatkan. Tiga pokok induk keladi bunting mampu menghasilkan 3000 tumbuhan baharu dalam masa hanya 50 hari. Oleh itu, disyorkan untuk menggunakan serat keladi bunting sebagai pengisi dalam kotak telur untuk meningkatkan keupayaan penebat bunyi. Kajian ini bertujuan untuk membentuk Eco Silence Panel menggunakan serat keladi bunting dan kotak telur jenis kertas. Sebanyak 12 panel bersaiz 300 × 300 mm dengan dua jenis kombinasi yang berbeza telah dihasilkan dan dibandingkan dengan kotak telur. Kombinasi pertama ialah kotak telur ditutup dengan kain, manakala kombinasi kedua ialah kotak telur diisi dengan serat keladi bunting dan ditutup dengan kain. Ujian dilakukan di bilik asrama, dengan menyusun setiap panel seperti kotak dan meletakkan sumber bunyi pada jarak tertentu, serta mengukur bunyi di dalamnya. Keputusan menunjukkan pengurangan keamatan bunyi yang berbeza untuk kotak telur, iaitu 4.77% bagi kotak telur biasa, 5.42% bagi kotak telur yang ditutup dengan kain, dan 10.83% bagi kotak telur yang diisi dengan serat keladi bunting dan ditutup dengan kain. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa hanya menggunakan serat keladi bunting saja tidak mencukupi untuk tujuan penebatan bunyi, dengan pengurangan hingar hanya sebanyak 10%. Untuk kajian masa depan, perlu memberi tumpuan kepada peningkatan kuantiti serat keladi bunting. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa peningkatan jumlah serat keladi bunting dalam kotak telur menyebabkan peningkatan keupayaan penebatan bunyi.

*Keywords:* - panel penebat bunyi, kotak telur jenis kertas, keladi bunting

### 1. Pengenalan

Manusia biasanya dapat mendengar bunyi antara 0 hingga 130 dB. 0 desibel mewakili julat pendengaran manusia atau julat auditori (tahap di mana kita dapat mulai mendengar bunyi). 130 dB adalah julat kesakitan (tahap maksimum bunyi yang dapat kita dengar tanpa merasa sakit yang teruk dan merosakkan pendengaran kita secara serta-merta). Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) mentakrifkan bunyi di atas 65 desibel (dB) sebagai pencemaran bunyi. Untuk lebih tepatnya, bunyi menjadi merbahaya apabila melebihi 75 desibel (dB) dan menyakitkan apabila melebihi 120 desibel (dB). Data yang digunakan dalam kajian ini adalah 79.5 dB, 84.4 dB, 88.6 dB, 93.2 dB, 97.6 dB, 101.9 dB, dan 106.2 dB dibalekan sebagai 'O' dalam iaitu bacaan kekuatan bunyi dari luar produk penebat untuk frekuensi 100 Hz hingga 700 Hz. Bunyi merupakan sejenis gelombang yang dapat dikesan dengan deria pendengaran, iaitu telinga. Gegendang telinga akan mengesan getaran molekul-molekul udara ini lalu ditafsirkan oleh otak (Kustaman, 2017). Bunyi mempunyai kekuatan dan kelangsingan yang berbeza. Kekuatan atau kenyaringan bunyi yang dihasilkan (*sound intensity*) bergantung pada amplitud gelombang bunyi. Kelangsingan bunyi atau sound frequency pula bergantung pada frekuensi gelombang bunyi yang dihasilkan. Frekuensi diukur dalam unit hertz (Hz). Semakin besar amplitud gelombang, semakin nyaring atau kekuatan (*loudness*) bunyi terhasil. Semakin tinggi frekuensi gelombang, semakin langsing (*pitch*) bunyi tersebut. Secara ringkas, bunyi boleh diukur dengan unit decibel (dB), yang menunjukkan kekuatan bunyi, dan unit Hertz (Hz), bagi kuantiti frekuensi (Rose, 2002; Pilhofer, 2007). Hubungan antara kenyaringan dan kekuatan bunyi terhadap amplitud gelombang ditunjukkan dalam Rajah 1



Rajah 1: Hubungan antara kenyaringan dan kekuatan bunyi terhadap amplitude gelombang Sumber: (Sistem Guru Online , 2021)

Bunyi gema pula adalah bunyi yang dihasilkan oleh sumber bunyi dan dipantulkan oleh permukaan keras dan mencapai telinga manusia dengan kelewatan. Bunyi bising ditakrifkan oleh (DOSH, 2016) sebagai bunyi yang tidak diinginkan. Satu kajian telah dijalankan oleh Thomas, W. C. (1995) untuk mengkaji keberkesanan pelbagai alat untuk mengukur tahap pelindung pendengaran dengan memberikan tahap bunyi yang dilabelkan A atau C. Perkataan A dan C dalam nilai unit ukur kekuatan bunyi merujuk kepada skala yang berbeza untuk kekuatan pada pelbagai frekuensi (Thomas, 1995) Skala decibel digunakan untuk mewakili rentang intensiti bunyi dari yang paling lemah hingga yang paling kuat yang dapat didengar oleh telinga manusia. 0 dB mewakili julat bunyi minimum yang dapat didengar, sementara 120 dB atau lebih tinggi mewakili julat batas bunyi yang dapat membahayakan pendengaran manusia. Julat pendengaran manusia adalah dalam lingkungan 20 hingga 20 kHz, dikenali sebagai julat boleh dengar dilabelkan A. Frekuensi kurang 20 Hz ialah dalam julat infrasonik, manakala melebihi 20 kHz ialah julat ultrasonik. Bunyi yang berlebihan, melebihi 80 desibel (dB), boleh menyebabkan kemudaratan seperti kehilangan pendengaran, tekanan jike pendedahan yang berterusan.

Pencemaran bunyi bising akibat aktiviti pembangunan yang semakin pesat telah memberi impak positif, kepada sesebuah kawasan tapi akan memberi impak negatif sama ada kepada persekitaran fizikal mahupun persekitaran manusia. Menurut (Stewart, McManus, Rodgers, Weedon, & Bronzaft, 2011), bunyi bising merupakan satu perkara yang paling mengganggu kehidupan seharian penduduk berbanding dengan pencemaran lain. Jika bunyi bising ini tidak dikawal dan terus berlarutan, ia boleh mengakibatkan kesan negatif kepada alam sekitar dan kesihatan manusia, antaranya; gangguan ketika tidur, sakit jantung, gangguan psikologi, gangguan komunikasi, menjejaskan produktiviti, boleh menyebabkan pekak dan kerosakan teruk kepada gendang telinga (Norafida binti Ishak & Mohamad Hisyam bin Mohd. Hashim, 2011). Pembinaan rumah adalah tidak lengkap tanpa penebat bunyi. Ramai penduduk bandar ingin mewujudkan suasana tenang di apartmen atau rumah mereka. Banyak bahan berkualiti tinggi untuk penebat bunyi untuk dinding muncul di pasaran pembinaan seperti panel gipsum, panel serat kaca, panel bahan mineral, basalt dan kulit plastik. Harga panel dipasaran berbeza dari segi lokasi pengeluaran dan harga.

Kotak telur dipilih kerana kos yang murah, tetapi kotak telur sahaja tidak dapat menjadi penebat bunyi yang baik. Kajian Kaamin, et al., (2020) yang menggunakan bekas telur sebagai bahan penebat bunyi dengan penambahannya menggunakan bahan tambah seperti kertas dan plastik menunjukkan bahawa pantulan adalah perubahan arah muka gelombang pada antara muka antara dua medium yang berbeza, supaya muka gelombang kembali ke medium asalnya. Walaupun kotak telur jenis kertas dapat menghilangkan gema dalam bilik, namun tidak mampu mengekang pencemaran bunyi (Kaamin, et al., 2020). Untuk penyerapan yang lebih baik, disarankan untuk mengisi ruang kotak telur dengan serat kertas atau plastik. Cadangan pengisian ini kemudian ditukar kepada serat keladi bunting.

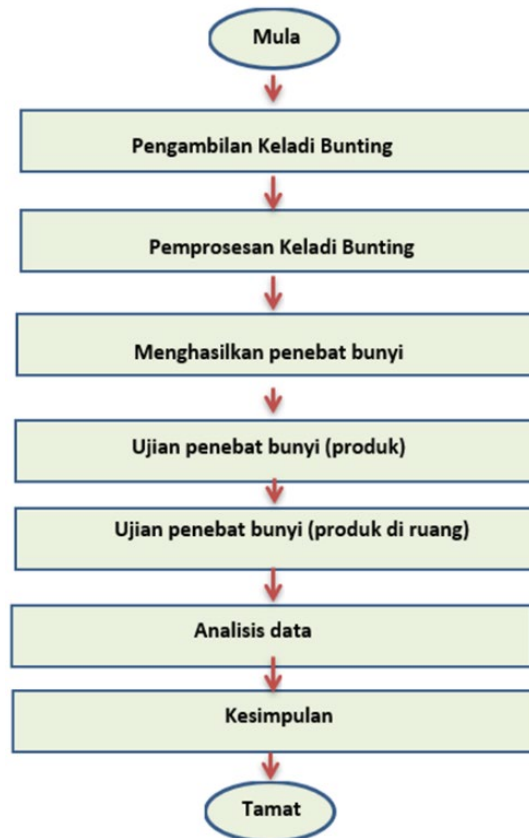
Keladi bunting, atau nama saintifiknya 'Eichhornia crassipes', ialah sejenis tumbuhan akuatik yang dikenali sebagai tumbuhan perosak kerana keupayaannya untuk membiak dengan cepat. Sebanyak tiga pokok induk keladi bunting dapat menghasilkan 3000 tumbuhan baharu dalam masa hanya 50 hari (Dersseh, Melesse, Tilahun, Abate, & Dagnew, 2019) di kawasan sungai. Keladi bunting boleh menyekat sistem pengairan,

melambatkan saliran, dan seterusnya menyebabkan limpahan air. Kehadiran keladi bunting yang banyak akan menjejaskan ekosistem, kerana apabila tumbuhan bunga ini membentuk hamparan, ia akan menghalang sinaran matahari daripada menembusi ke dasar air, sekaligus mengurangkan kadar pembebasan oksigen. Kawalan terhadap pembiakan tumbuhan ini adalah dengan cara singkirkan secara mekanikal atau dengan tenaga manusia, kerana penggunaan racun dalam proses kawalan boleh merosakkan ekosistem. Kegunaan keladi bunting yang disingkirkan termasuk sebagai makanan ternakan atau sebagai bahan bakar. Harian Metro pada tahun 2021 menyatakan perlunya kajian dalam penggunaan keladi bunting di pelbagai bidang yang boleh membuka peluang ekonomi kepada penduduk (Mohd Roji , 2021).

Penyerap bunyi dari bahan organik atau bahan komposit yang mesra alam lebih baik berbanding dengan bahan bukan organik. Walaupun demikian, keladi bunting jarang digunakan untuk tujuan tersebut. Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan penebat bunyi daripada kotak telur dengan tambahan serat keladi bunting.

### 3. Metodologi Kajian

Carta alir metodologi kajian menunjukkan perlaksana kajian ini. Bermula dengan langkah penghasilan produk, penetapan rekabentuk kajian, penetapan kaedah pengumpulan data, penghasilan sampel penebat bunyi, buat ujian menggunakan kaedah pengujian kotak impedans dan analisi data seperti ditunjukkan dalam Rajah 2.



Rajah 2: Carta Alir Metodologi Kajian

Penghasilan penebat bunyi dimulakan dengan pengambilan batang keladi bunting di longkang yang terdapat dihadapan Politeknik Kota Kinabalu koordinat 6.0972° N, 116.1629° E. Langkah pertama memproses batang keladi bunting bermula dengan mencabut pokok keladi bunting akan terapung-apung di atas air di longkang sekitar kawasan Politeknik Kota Kinabalu. Proses batang keladi bunting adalah mencuci batang keladi bunting dengan air paip untuk pastikan ia bebas daripada sisa sisa tanah dilongkang. Kemudian, batang keladi bunting yang telah dicuci dibelah sampel menggunakan gunting atau tangan dan diikat secara teratur untuk mengelakkannya daripada layu sebelum proses pengeringan. Batang keladi bunting diikat dengan menggunakan getah iaitu sebanyak 50 batang seikat seperti Rajah 3.



Rajah 3: Memproses batang keladi bunting

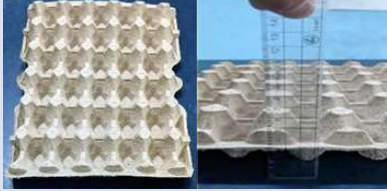
Batang keladi bunting dikeringkan dengan menggunakan cahaya matahari selama 1 minggu seperti Rajah 3.5 adalah jenis pemungut luaran. Batang keladi bunting yang telah diikat digantungkan dengan menggunakan penggantung pakaian dan menjemur sampel dibawah matahari dalam jangka masa selama 2 minggu (10-14 hari) mengikut cuaca semasa. Pengeringan matahari adalah penggunaan pengumpul untuk menyerap tenaga radiasi suria untuk memanaskan udara dan kemudian melalui perolakan haba udara. Setelah kering, 90% air daripada batang keladi bunting akan hilang dan hanya meninggalkan 10% serat keladi bunting yang akan dijadikan bahan utama penebat bunyi. Berat batang keladi bunting perlu ditimbang untuk menentukan proses pengeringan berjaya dilakukan. Rajah 4 menunjukkan proses pengeringan dan menimbang berat batang keladi bunting yang telah kering setelah dijemurkan. Penimbang yang digunakan ialah daripada Makmal Hydraulics di Politeknik Kota Kinabalu.



Rajah 4.: Proses pengeringan dan menimbang berat batang keladi bunting

Terdapat 3 produk penebat bunyi yang digunakan di dalam kajian ini iaitu Kotak Telur (Produk A) seperti Rajah 3.8, Kotak Telur dan Kain Polos Hitam (Produk B) dan Kotak Telur, Kain Polos Hitam dan Serat Keladi Bunting (Produk C) seperti Rajah 5.


**Produk A**



Bahan: Kotak Telur sahaja.  
Saiz kotak telur yang digunakan ialah 30cm x 30cm x 3 cm.

---

**Produk B**




Bahan: Kotak Telur + Kain Polos Hitam  
Proses Pembuatan Produk B:

- Memotong kain polos hitam mengikut saiz kotak telur.
- Menjahit kain polos hitam sebagai sarung kepada kotak telur.
- Menyarungkan kotak telur dengan kain yang telah dipotong dan dijahit

---

**Produk C**

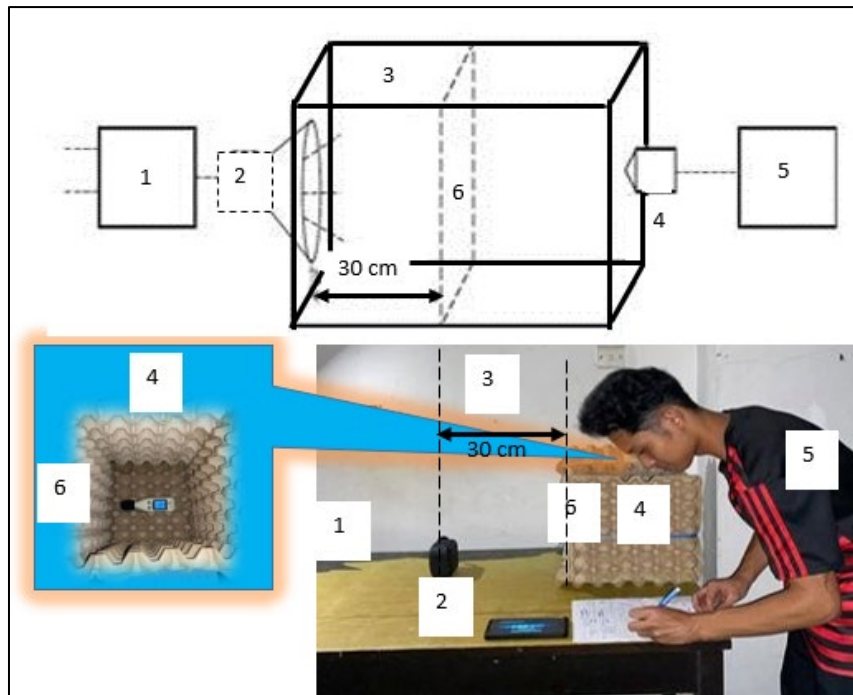


Bahan: Kotak Telur + Serat Keladi Bunting + Kain Polos Hitam  
Pemprosesan produk C :

- Menyediakan kotak telur sebagai tempat untuk meletakkan serat keladi bunting.
- Gam UHU diletakkan ke dalam setiap ruang pada kotak untuk melekatkan serat keladi bunting.
- Serat keladi bunting diisikan ke dalam setiap ruang yang telah digamkan pada kotak telur.
4. Produk dijahit dengan menggunakan kain polos hitam sebagai proses kemas.

Rajah 5: Produk penebat bunyi Produk A, Produk B dan Produk C

Kaedah Pengujian Kotak Impedans terdiri daripada kit alat terdiri daripada penjana fungsi berfungsi untuk penjana isyarat elektrik, pembesar suara sebagai sumber bunyi. Galangan tiub sebagai ukuran pekali penyerapan bunyi. Sound level meter sebagai ukuran tahap kekuatan. Komputer riba berfungsi sebagai pemproses data dan memaparkan data ujian. Sampel sebagai bahan ujian. Langkah-langkah umum yang diperlukan untuk menjalankan kaedah pengujian kotak impedans dalam mengukur sifat penyerapan dan penghantaran bunyi oleh bahan atau produk adalah seperti Rajah 5.



Rajah 6: Kaedah Pengujian Kotak Impedans

Susunan Sistem adalah seperti Rajah 6 iaitu letakkan sampel di antara bahagian incident sisi [1] dan transmission sisi kotak impedans [5]. Pastikan sampel berada pada kedudukan yang betul [6] dan terletak dengan rapi. Sound level meter [4] perlu ambil bacaan bunyi dengan penghantar bunyi [2] ke sampel menggunakan bahagian kotak impedans. Bacaan ini akan menjadi asas untuk perbandingan dengan bacaan seterusnya. Ukur Bunyi Sampel dengan mengambil bacaan bunyi yang diserap atau dipindahkan oleh sampel menggunakan bahagian transmission sisi kotak impedans. Pengukuran ini akan memberikan maklumat mengenai keupayaan sampel untuk menyerap atau memindahkan bunyi.

Kajian yang dilakukan adalah dengan membentuk panel alat penyerap bunyi daripada kotak telur (produk A). Panel penyerap bunyi ini disusun dan dibentuk menjadi seperti bentuk kotak. Ujian yang sama juga di lakukan keatas panel penyerap bunyi kotak telur dan kain polos hitam (produk B) dan juga pada (produk C) iaitu kotak telur, kain polos hitam dan serat keladi bunting. Bunyi akan dipasang dengan kadar tingkat kekuatan nada yang sama bagi setiap ujian menggunakan pembesar suara (model Ezra Bluetooth Speaker). instrumen pengukur Sound level meter (model Benetech GM-1351) digunakan bagi mengukur bunyi dan bacaannya diambil dalam unit decibel (dB).

Getaran pada pembesar suara menyebabkan molekul udara akan dimampat dan diregang. Pergerakan ini membentuk satu siri mampatan dan regangan yang merambat melalui udara. Pengulangan pergerakan udara ini akhirnya membentuk gelombang bunyi yang didengari di telinga. Cerapan dilakukan terhadap empat jenis ujian. Ujian pertama ialah bacaan kekuatan bunyi (dB) dengan frekuensi (Hz) yang ditetapkan tanpa bahan penyerap bunyi. Ujian kedua dilakukan dengan menambah panel produk A. Ujian ketiga dijalankan dengan melekatkan panel produk B. Manakala ujian terakhir dilakukan dengan menggunakan produk C, iaitu produk HY-FAE sebagai penebat bunyi.

Analisis dan proses data yang dikumpulkan dari pengukuran Jadual 3.2. Perbandingan bacaan bunyi rujukan dengan bacaan bunyi sampel untuk mengukur koefisien penyerapan bunyi dan koefisien pemindahan bunyi sampel. Pelaporan Hasil disusun dalam bentuk jadual dan mengira perbezaan peratus menggunakan persamaan seperti berikut:

$$\frac{0-A}{0} \times 100\% \dots \text{Persamaan 1}$$

#### 4. Dapatan Kajian dan Analisis Kajian

Jadual 1 adalah semua data cerapan bacaan kekuatan bunyi dalam kajian ini. Contoh pengiraan pengurangan kekuatan bunyi bacaan bagi frequensi 100 Hz bagi setiap sejenis produk ditunjukkan agar perbandingan penyerapan kekuatan bunyi produk A, B dan C dapat dibuat.

Jadual 1: Jadual borang kekuatan bunyi dengan frekuensi untuk Produk A, B dan C

Frekuensi bunyi (hz)	Bacaan Kekuatan Bunyi (dB)			
	O	A	B	C
	Dari luar produk penebat (dB)	Dari dalam produk penebat A (dB)	Dari dalam produk penebat B (dB)	Dari dalam produk penebat C (dB)
100	79.5	75.4	74.8	70.2
200	84.4	79.7	79.2	74.5
300	88.6	84.3	83.8	79.2
400	93.2	89.5	88.9	84.1
500	97.6	93.4	92.7	87.5
600	101.9	97.8	97.0	91.6
700	106.2	102.7	101.6	95.4

Keputusan daripada Jadual 1 menunjukkan bahawa pada ketetapan frekuensi 100 Hz, bacaan dari instrumen pengukur bunyi (Sound level meter) menunjukkan, Penyerapan bunyi terbaik diperolehi pada produk C, dengan catatan kekuatan bunyi sebanyak 70.2 dB iaitu penyerapan bunyi sebanyak 11.70%, berbanding produk A (5.16%) dan produk B (5.91%)

Menggunakan persamaan 1 untuk mengira bacaan peratus Pengurangan Kekuatan Bunyi, peratus adalah 5.16%. Bacaan kekuatan bunyi (dB) untuk produk penebat C menunjukkan penyerapan bunyi untuk panel penebat adalah terbaik dengan nada serat keladi bunting. Perbezaan antara produk A dan B hanya 0.75%, tetapi perbezaan antara produk A dan C adalah 6.54%. Penambahan kain hanya meningkatkan nilai sebanyak 0.75% kerana masih terdapat ruang kosong di dalam kotak telur.

Jadual 2 adalah kiraan pengurangan kekuatan bunyi dalam peratus untuk semua data cerapan bacaan dalam kajian ini. Pengiraan pengurangan kekuatan bunyi bacaan bagi setiap sejenis produk ditunjukkan agar perbandingan penyerapan kekuatan bunyi produk A, B dan C dapat dibuat.

Jadual 2: Peratus Pengurangan Kekuatan Bunyi untuk Produk A, B dan C

Frekuensi bunyi (hz)	Peratus Pengurangan Kekuatan Bunyi, %		
	A	B	C
	$\frac{O - A}{O} \times 100\%$	$\frac{O - A}{O} \times 100\%$	$\frac{O - A}{O} \times 100\%$
100	5.157	5.912	11.698
200	5.569	6.161	11.730
300	4.853	5.418	10.609
400	3.970	4.614	9.764
500	4.303	5.020	10.348
600	4.024	4.809	10.108
700	3.296	4.331	10.169
	$\bar{x} = \frac{31.17}{7} = 4.453$	$\bar{x} = 5.181$	$\bar{x} = 10.632$

Secara puratanya peratus pengurangan kekuatan bunyi untuk produk A, B dan C adalah 4.453%, 5.181% dan 10.632% masing-masing. Perbezaan purata peratus pengurangan kekuatan bunyi antara produk A dan B hanya 0.728% sahaja Perbezaan purata peratus pengurangan kekuatan bunyi antara produk A dan C hanya 6.179%.

### 5. Perbincangan & Kesimpulan

Ujian ini membuktikan hubungan antara kelangsingan bunyi (pitch) dengan frekuensi gelombang bunyi adalah kelangsingan bunyi bergantung kepada frekuensi gelombang bunyi. Semakin tinggi frekuensi gelombang bunyi, semakin tinggi kekekuatan bunyi. Dari segi julat pendengaran manusia, bunyi dengan tahap kurang daripada 65 dB dianggap tidak mencemar dan tidak berbahaya. Oleh itu, frekuensi bunyi pada 100 Hz hingga 700 Hz yang direkodkan dalam kajian ini dapat dikategorikan sebagai pencemaran bunyi. Pada amnya, semua hasil dapatan mempunyai kekuatan bunyi yang melebihi 75 dB. Kekuatan bunyi dalam lebih 75 dB boleh menjadi berbahaya dan boleh menjejaskan pendengaran manusia jika terdedah dalam jangka masa yang panjang. Oleh itu, penting untuk mengambil langkah-langkah untuk mengurangkan pencemaran bunyi dan

melindungi pendengaran kita. Dalam konteks ini, kajian ini menunjukkan bahawa pada rentang frekuensi 100 Hz hingga 700 Hz, terdapat tahap bunyi yang melebihi julat pencemaran bunyi yang ditetapkan oleh WHO.

Data peratus pengurangan kekuatan bunyi untuk produk A, B, dan C, telah menunjukkan pengurangan kekuatan bunyi dan merupakan satu ukuran untuk menilai keberkesanan produk tersebut dalam mengurangkan bunyi. Peratus pengurangan kekuatan bunyi bagi produk C adalah 10.632%. Perbandingan ini menunjukkan bahawa produk C memberikan pengurangan yang lebih tinggi dalam kekuatan bunyi berbanding dengan produk A (4.453%) dan produk B (5.181%). Ini menunjukkan bahawa tambahan 1 lapisan kain yang dipenuhi dengan serat keladi bunting pada kotak telur memberikan manfaat tambahan dalam mengurangkan bunyi. Untuk menentukan keberkesanan sebenar produk C, ujian makmal dan pengujian lapangan mungkin diperlukan. Ujian makmal dapat melibatkan pengukuran bunyi secara terperinci menggunakan peralatan bunyi yang sesuai, manakala pengujian lapangan melibatkan penggunaan produk C dalam keadaan sebenar untuk menilai prestasi dan kesan produk tersebut. Dalam rumusan, berdasarkan data peratus pengurangan kekuatan bunyi yang diberikan, produk C menunjukkan keberkesanan yang lebih tinggi dalam mengurangkan bunyi berbanding dengan produk A dan B. Namun, penilaian sebenar tentang keberkesanan produk C perlu melibatkan aspek lain seperti prestasi keseluruhan, kos, kebolehpercayaan, dan impak terhadap alam sekitar.

### Rujukan

- Chattaviriya, P. S.-I. (2022). Banana Fibers as a Sustainable Acoustic Absorbing Materials: A Review. *Trends in Sciences*, 19, No. 11, 4498-4498. doi:<https://doi.org/10.48048/tis.2022.4498>
- Dersseh, M., Melesse, A., Tilahun, S., Abate, M., & Dagne, D. (2019). Water hyacinth: review of its impacts on hydrology and ecosystem services—lessons for management of Lake Tana. *Extreme hydrology and climate variability*, 237-251. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815998-9.00019-1>
- DOSH, D. O. (2016). *Introduction of Noise and Legal Requirements*, s.l.: s.n. Retrieved from [www.dosh.gov.my](http://www.dosh.gov.my).
- Kaamin, M., Abdullah, N., Idris, N., Razali, S., Jamal, N.-Z., Zainil, H., . . . Fulazzaky, M. (2020). A Study on Sound-Absorbing Acoustic Panels from Egg Trays with Recycled Materials (Paper & Plastic). *International Journal of Nanoelectronics & Materials*, 13. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19855761&AN=143146979&h=9qDeGFpsObXrFLZbCxs4tgtILL2sK13Da6WaKfUrVa9ugkwyYaV0flvdQNFRSZlpDsXaUUkJYLSne0jhhqI9%2Fwww%3D%3D&crl=c>
- Kustaman, R. (2017). BUNYI DAN MANUSIA. *ProTVF*, Volume 1 (2), 117-124. Retrieved from <http://jurnal.unpad.ac.id/protvf/article/view/19871>
- Mohd Roji, K. (2021, November 2). Kaji manfaat ekonomi keladi bunting. Retrieved from *Harian Metro*: <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2021/11/773111/kaji-manfaat-ekonomi-keladi-bunting>
- Pilhofer, M. &. (2007). *Music Theory For Dummies*, 4th Edition. John Wiley & Sons.
- Rose, J. (2002). *Audio Postproduction for Digital Video*. New York. doi:<https://doi.org/10.4324/9780080493947>
- Sistem Guru Online . (2021). Retrieved from Bab 5: Gelombang: <https://www.sistemguruonline.my/wp-content/uploads/2021/05/BAB-5-GELOMBANG.pdf>
- Stewart, J., McManus, F., Rodgers, N., Weedon, V., & Bronzaft, A. (2011). *Why Noise Matter. A Worldwide Perspective on the Problems, Policies and Solutions*. United Kingdom: Earthscan Publishers.
- Thomas, W. a. (1995). *Instructional Requirements for Using the HML and NRR Methods for Estimating Protected Exposure Levels Under Hearing Protectors*. Auditory Systems Lab, Virginia Tech, Rept. No. 3/1/95-1-HP; ISE Rept. 9502, .



# THE MAKING OF BABY CHAIR PROTOTYPE: A LEARNING CURVE IN APPLYING DESIGN THINKING PROCESS IN STUDENTS' FINAL YEAR PROJECT

Adrian Ang Angkal<sup>1\*</sup>, Nur Rabiatal Adawiah Binti Sukor<sup>1</sup>, Nur Syaza Haziqah Binti Mian<sup>1</sup>, and Dommie Bin Eneek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Civil Engineering, Politeknik Kota Kinabalu

\*Corresponding author: adrian@polikk.edu.my

## Abstract

This project intended to apply design thinking process to produce a prototype of a baby chair using cnc router machine. Design thinking is a term that seldomly used in final year projects involving product design, innovation and development. In this particular project, students used a baby chair prototype as an object to apply the five steps of design thinking in the development process. In the first step, the students empathize about the needs of a baby chair by parents at public eateries and also at home to control their young kids' behavior at the dining table. This step was achieved through observation and self-experience recollection of the students. Secondly, the students define the problem by listing out the limitations of baby chair products available and the needs of the parents. The students then came up with a product concept which is convenient, safe, comfortable and user friendly. As the concepts have been lined up, the ideation process begins with idea generation whereby every member comes up with their own baby chair design idea before a screening process is done to develop a better integrated idea. In concretising the improvised idea, prototyping process is then followed up in three stages which is mock-up making, manual hand-work prototyping, and prototyping using cnc router machine. Along the prototyping process, tests were done to each mock-up/prototype to evaluate the advantages and weaknesses of the product in order to produce a better prototype using cnc router machine. As the project progresses, it is learned that design thinking is a non-linear process and each stage is often revisited to evaluate the decision made, and improve the design idea. In this particular project, the process involved so much discussion and evaluation which emphasized critical thinking and teamwork among members. As the final result of the baby chair prototype, it is learned that there are so many things that are yet to be improved, reconstructed and fixed before a successful product is made, hence re-evaluating each stage of the design thinking especially the ideation and prototyping stage. Overall, the process of applying design thinking in the students' final year project is very essential to provide a guideline in developing a well thought product and thoroughly tested before presenting it to the public.

*Keywords: - design thinking, final year project, prototype, baby chair, cnc machining*

## 1. Introduction

The final year project (FYP) allows students to apply their knowledge and skills to tackle a specific problem or issue, guided by the lecturer as project supervisor. Students in the Wood Based Technology programme can choose to complete their FYP on a research or product-based project. In this project, the students chose to carry out a product-based project that focuses on designing and manufacturing wooden baby chair prototype using a CNC router machine.

Design thinking is a term that is unconsciously or seldomly used or applied in students' final year project involving product design, innovation and development, particularly in the programme of Wood Based Technology in Politeknik Kota Kinabalu. Design thinking (DT) is especially important while working on a user experience (UX) design-based project, where students must establish a problem statement before developing a solution. For this project, the students involved were first introduced to design thinking in *DCW30093 - Product Design and Innovation* course, which they took in their third semester. It is an excellent opportunity for them to gain more insight about the DT processes while honing the interpersonal skills required as the project progresses.

### 1.1 Design Thinking (DT)

DT has been around and taught in educational institutions for a very long time. Its relevance is widely recognised in producing highly talented individuals as creators, innovators, and problem solvers who can

pivot when necessary to thrive in a quickly changing world.

DT is a non-linear, iterative process that teams use to understand users, challenge assumptions, redefine problems and create innovative solutions to prototype and test (Interaction Design Foundation-IxDF, 2016). It is not only a cognitive process or a mindset, but has become an effective toolkit for innovation process, connecting the creative design approach to traditional business thinking, based on planning and rational problem solving (Tschimmel, 2012).

**1.2 Design Thinking in Tertiary Education**

Tertiary education is instrumental in fostering growth, reducing poverty, and boosting shared prosperity which benefits the society. Tertiary education prepares individuals not only by providing them with adequate and relevant job skills, but also preparing them to be active members of their communities and societies (The World Bank, 2023).

In today’s academic landscape, DT is seen as a way of thinking which leads to transformation, evolution and innovation, to new forms of living and to new ways of managing business or product (Tschimmel, 2012). It encourages every educational institution to take appropriate initiatives to improve students' creative problem-solving skills in order to prepare them for the actual world. Moreover, today’s education is beginning to adapt to develop individuals who have a mix of capabilities, particularly an interdisciplinary knowledge base and skill set, hence DT is increasingly recognized as a broader approach to promote and facilitate innovation (Wrigley, C., & Mosley, G. (2022).

For Malaysian polytechnic, DT was initially introduced in 2014 via the *Conceive-Design-Implement-Operate* (CDIO) initiative between the then Department of Polytechnic Education (DPE) and Singapore Polytechnic (SP) (Jabatan Pendidikan Politeknik & Kolej Komuniti, 2019). Concurrently, the concept of design thinking has been given to students of the Wood Based Technology programme at Politeknik Kota Kinabalu through the DCW30093-Product Design and Innovation course.

**2. Methodology**

The methodology of this project is emphasizing on the Design Thinking process which involves five-stage process as described by The Hasso Platner Institute of Design at Stanford University (Interaction Design Foundation-IxDF, 2016).

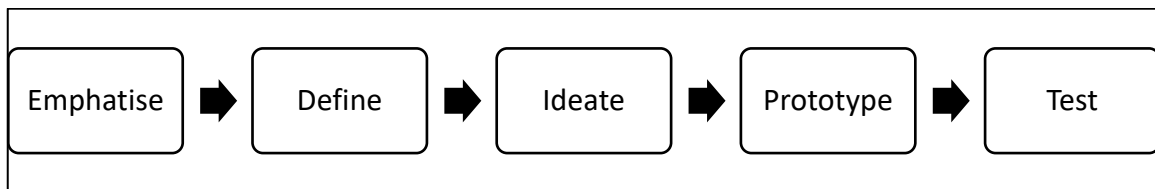


Figure 1: The five-stage process of DT by The Hasso Platner Institute of Design, Stanford University.

For this particular project, two types of real scale prototyping are used which is traditional woodworking and by using CNC router machine to differentiate the efficiency of both methods.

**2.1 Emphatising**

The students empathize about the needs of a baby chair by parents at public eateries and also at home to control or to attend their young kids at the dining table. This step was achieved through self-experience recollection and observation at public eateries.

**2.2 Defining**

The students define the problem by listing out the limitations of baby chair products available and the needs of the parents. They then came up with a product concept which is convenient, safe, comfortable and user friendly.

The brainstorming process involving mind-mapping technique to enable students participate actively and engaging in every discussion as shown in figure 2.



Figure 2: Brainstorming session to engage students in defining the actual issue or problem.

### 2.3 Ideation

The ideation process begins with idea generation whereby every member comes up with their own baby chair design idea before a screening process is done. The screening process was done by listing down the pros and cons of each design.

After a thorough deliberation, a list of product's needs was listed to develop a better integrated and dynamic idea which combines everyone's point of view.

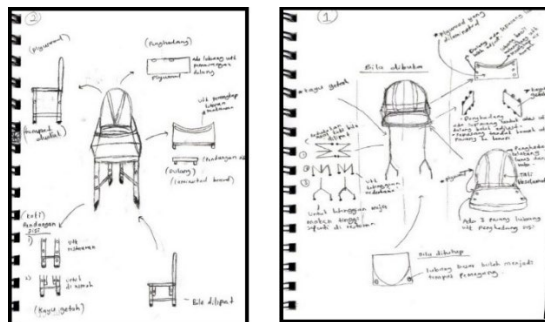


Figure 3: Design sketches by Dommie

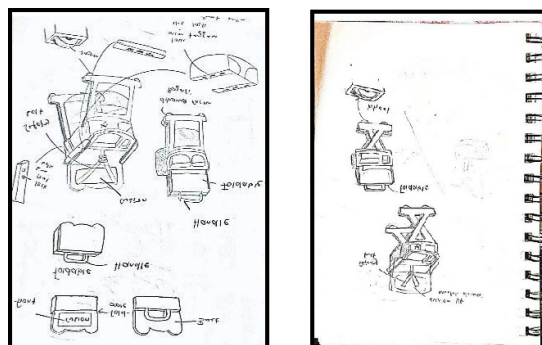


Figure 4: Design sketches by Syaza Haziqah

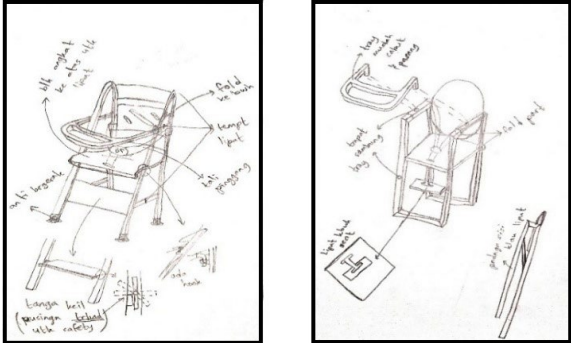


Figure 5: Design sketches by Nur Rabiatal Adawiah

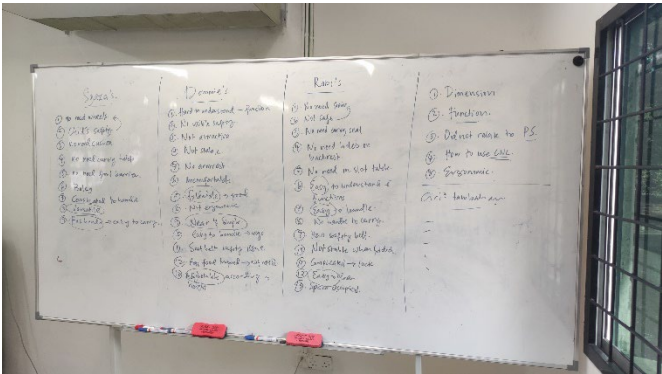


Figure 6: The screening process to develop integrated and dynamic idea.

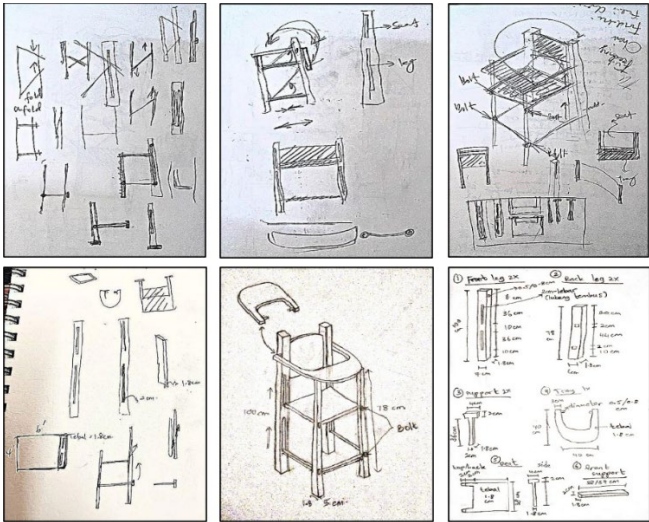


Figure 7: The selected integrated and dynamic design.

**2.4 Prototyping**

To concretising the improvised idea, prototyping process is then followed up in three stages which is mock-up making, manual wood-working prototyping, and prototyping using CNC router machine.

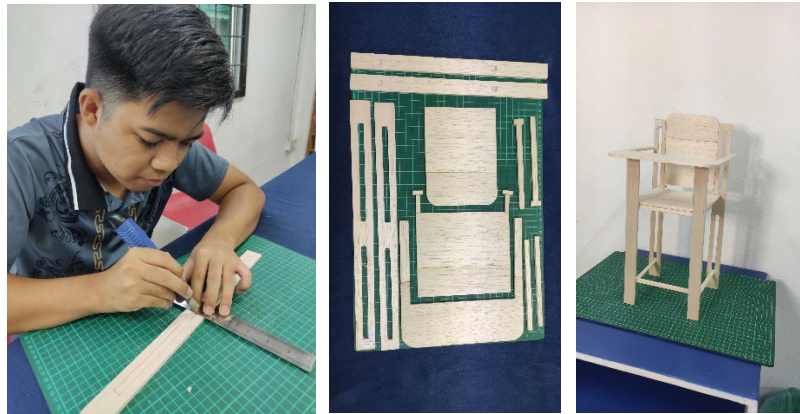


Figure 8: Mock-up making using balsa wood



Figure 9: First mock-up



Figure 10: Second mock-up



Figure 11: Third mock-up

Mock-ups are used to evaluate the design sketch which was produced on paper. It is useful to analyse the product in small scale in terms of functions, stability and safety. Figure 9 – 10 shows three mock-ups that was produced in the process. The second and third mock-up was produced subsequently after taking into consideration of the former’s disadvantages and point of improvements, as shown in Table 1.

Table 1: Mock-ups evaluation

Mock-up	Cons	Point of Improvement
First	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Mechanisms and movement are unstable</li> <li>ii. Front leg is not strong</li> <li>iii. The seat is misaligned</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Change the position and design of front leg</li> <li>ii. Enlarge the dimension of the front leg</li> <li>iii. A supporter must be added to support the seater</li> </ul>
Second	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Mechanisms is hard to function</li> <li>ii. Unstable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Improvised the functions and mechanism</li> <li>ii. Enlarge the dimension of the back leg</li> </ul>
Third	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Mechanism and functions getting better but need adjustment on the front leg</li> <li>ii. More stable but need adjustment on the leg supporters</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Adjusting the front leg</li> <li>ii. Improving the leg supporters</li> </ul>



Figure 12: A process of manual wood-working prototyping.



Figure 13: A prototyping process using cnc router machine.

The two prototyping method as shown in Figure 12 and 13 is done to see the differences output it will be produced. This process has proven that using CNC router machine is more efficient, time saving, productive and better quality.

### 2.5 Testing

Along the prototyping process, tests were done to each mock-up/prototype to evaluate the advantages and weaknesses of the product in order to produce a better prototype using CNC router machine. Tests were done through product functionality observation and also by using young kid as test object.



Figure 13: A testing of the prototype functions using young kid and observation

### 3. Result and Discussion

As the project progresses, it is learned that Design Thinking is a non-linear process and each stage is often revisited to evaluate the decision made, and to improve the design idea. In this particular project, the process involved so much discussion and evaluation which emphasized critical thinking and teamwork among members.

As the final result of the baby chair prototype, it is learned that there are so many things that are yet to be improved, reconstructed and fixed before a successful product is made, hence re-evaluating each stage of the DT especially the ideation and prototyping stage. For future reference, the improvement needed for this prototype is as shown in Table 2 which encompasses the product stability, comfortability and safety.

Table 2: Point of Improvement needed for future reference

Category	Point of Improvement
Stability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To find suitable fitter accessories to smoothen the folding mechanism of the chair.</li> <li>• To find suitable dimension for both front and back leg of the chair.</li> <li>• To lower the center of gravity of the chair.</li> </ul>
Comfortability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To upholster the seater and backrest of the chair.</li> </ul>
Safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To smoothen the edges of the chair</li> <li>• To put blockade on the front seater to avoid children sliding down accidentally</li> <li>• To adjust or close the gap between the seater and arm-rest to avoid falling.</li> </ul>

#### 4. Conclusion

Overall, the process of applying DT in the students’ final year project is very essential to provide a guideline in developing a well thought product and thoroughly tested before presenting it to the public. This project has been a great example of how design thinking process is working in real project based on actual problem. It honed both students’ and supervisor’s critical thinking and communication skills to finish up the project.

#### Acknowledgement

The authors want to thanks Syarikat Perabot Nuri Sdn. Bhd. for their helps and services during the production of the prototype using the CNC router machine.

#### References

Interaction Design Foundation-IxDF. (2016, May 25). *What is Design Thinking?* Retrieved from Interaction Design Foundation - IxDF: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>

Jabatan Pendidikan Politeknik & Kolej Komuniti. (2019). *Free Elective Guidelines: Design Thinking*. Putrajaya: Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti.

The World Bank. (2023). *Higher Education*. Retrieved from The World Bank: <https://www.worldbank.org/en/topic/tertiaryeducation>

Tschimmel, K. (2012). *Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation*. Retrieved from ResearchGate: 10.13140/2.1.2570.3361.

Wrigley, C., & Mosely, G. (2022). *Design Thinking Pedagogy: Facilitating Innovation and Impact in Tertiary Education* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003006176>

# WOTES

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCE

