



KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI

**POLITEKNIK**  
MALAYSIA  
KOTA KINABALU

e-digest

# WOTES 2021

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCE



Edisi 4

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



## UCAPAN ALUAN PENGARAH POLITEKNIK KOTA KINABALU, SABAH

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh dan salam sejahtera

Syukur kehadiran Ilahi kerana dengan izin-Nya, e-digest *Wood Technology, Engineering and Science Social (WoTES)* (Edisi Keempat) sekali lagi berjaya diterbitkan bagi Tahun 2021. Tahniah dan syabas diucapkan kepada Unit *Centre of Technology (CoT)* Politeknik Kota Kinabalu, sidang editor dan ahli jawatankuasa penerbitan e-digest WoTES pada kali ini. E-digest WoTES ini merupakan kompilasi penulisan ilmiah hasil penyelidikan, inovasi dan kreativiti warga akademik politeknik dan kolej komuniti Malaysia yang telah dinilai oleh ahli akademik Politeknik Kota Kinabalu.



Pada umumnya penerbitan e-digest WoTES ini bertujuan untuk mengetengahkan penyelidikan, inovasi dan kreativiti dalam bidang perindustrian, kejuruteraan dan sains sosial kepada komuniti luar khususnya dan menjadi rujukan oleh semua pihak. Saya juga menyokong penuh sebarang usaha ke arah memartabatkan lagi budaya penyelidikan, penulisan dan penerbitan e-digest dikalangan pensyarah politeknik dan kolej komuniti Malaysia.

Di kesempatan ini saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih, syabas dan tahniah kepada semua pengkaji dalam menyumbangkan kertas kajian untuk diterbitkan dalam e-digest WoTES pada kali ini. Teruskan usaha anda dalam penyumbangan kertas penyelidikan demi memartabatkan profesionalisme akademik.

Akhir kata, adalah diharapkan agar penerbitan e-digest ini mampu memberikan impak yang tersendiri kepada semua pihak yang terlibat. Semoga usaha ini dapat diteruskan pada masa akan datang.

Sekian, terima kasih.

**'PKK ASPIRASIKU'**

**Ts. ZAINAB BINTI OTHMAN** A.S.D.K  
Pengarah  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.  
Penaung, WoTES EDISI 4/2021

## UCAPAN ALUAN TIMBALAN PENGARAH AKADEMIK, POLITEKNIK KOTA KINABALU

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Ilahi kerana di atas limpah dan rahmat-Nya saya berpeluang untuk mengabdikan kata alu-aluan di dalam e-digest WoTES (Edisi Keempat) yang berjaya diterbitkan.

Setinggi-tinggi penghargaan dan tahniah saya rakamkan kepada Unit Centre of Technology (CoT) Politeknik Kota Kinabalu yang turut sama terlibat dalam penerbitan e-digest WoTES (Edisi Keempat) ini. Penerbitan ini adalah hasil penyelidikan dan inovasi warga akademik, penyelidik politeknik dan kolej komuniti dari seluruh Malaysia.



Sesungguhnya, penerbitan e-digest WoTES ini menggalakkan aktiviti penyelidikan, pembangunan dan inovasi serta menggalakkan penyebaran ilmu dan pertukaran maklumat. Disamping itu juga e-digest WoTES adalah platform bagi perkongsian pengetahuan dan pengalaman serta idea dan hasil penyelidikan tenaga akademik untuk kegunaan institusi, industri dan masyarakat.

Akhir kata, penerbitan e-digest WoTES diharapkan dapat memberi inspirasi kepada pensyarah untuk menyemarakkan dan membudayakan aktiviti penyelidikan di kalangan pendidik terutamanya di peringkat politeknik dan kolej komuniti di seluruh Malaysia.

Sekian dan terima kasih.

**'PKK ASPIRASIKU'**

**NORHANOM BINTI AWANG** CMILT  
Timbalan Pengarah Akademik  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah  
Penasihat I, WoTES EDISI 4/2021

## UCAPAN ALUAN KETUA UNIT CoT

Salam Sejahtera dan Salam PKK Aspirasiku,

Setinggi-tinggi syukur dan terima kasih kerana e-Digest WoTES Edisi 4 Tahun 2021 ini berjaya diterbitkan. Penerbitan seperti ini dilihat mampu memberikan impak yang tinggi terhadap pencapaian kecemerlangan warga akademik di seluruh politeknik Malaysia dan kolej komuniti. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih diucapkan kepada Ts. Zainab Binti Othman, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu (PKK) Sabah dan Puan Norhanom Binti Awang, Timbalan Pengarah Akademik PKK secara langsung dan tidak langsung untuk menjayakan program penerbitan ini.



Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih juga diucapkan kepada ahli-ahli jawatankuasa, sidang editorial, serta semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan aktiviti ini. Kerjasama yang erat berserta dengan dedikasi serta komitmen yang tinggi daripada semua pihak yang terlibat telah berjaya merealisasikan penerbitan WoTES pada tahun 2021 ini.

Akhir kata, saya mengucapkan syabas dan tahniah sekali lagi kepada semua penulis kerana telah berjaya menyumbangkan hasil penulisan masing-masing. Adalah diharapkan menerusi aktiviti penulisan dan penerbitan ini, ia dapat disebar luas, dikongsi dan diaplikasikan bersama oleh warga PKK khususnya serta warga politeknik dan kolej komuniti, Malaysia secara amnya.

Sekian, terima kasih.

**'PKK ASPIRASIKU'**

**Sr SULIE AK SLAT**

Ketua Unit COT,  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.  
Penasihat II, WoTES EDISI 4/2021

## UCAPAN ALUAN PENGARAH PROGRAM

Salam sejahtera dan salam PKK aspirasiku,

Terlebih dahulu saya ingin merakamkan sekalung penghargaan dan ucapan jutaan terima kasih kepada Jawatankuasa Penerbitan WoTES, Edisi 4/2021 yang telah berjaya melaksanakan misi penerbitan ini. Penerbitan seperti ini dilihat mampu untuk memberikan impak yang tinggi terhadap pencapaian kecemerlangan warga akademik khususnya Politeknik Kota Kinabalu. Sememangnya edisi kali ini berdepan dengan cabaran yang sangat besar di dalam mengumpul kertas-kertas penyelidikan, kesan daripada pandemik Covid-19. Pandemik ini merupakan halangan terbesar kepada institusi pendidikan seperti politeknik dan para pendidik untuk terlibat di dalam melakukan penyelidikan dan inovasi. Namun cabaran ini telah berjaya diharungi dan edisi kali ini telah berjaya mengumpul 7 kertas penyelidikan yang boleh dibanggakan. Sesungguhnya WoTES adalah wadah terbaik kepada warga politeknik khususnya PKK untuk mengetengahkan hasil penyelidikan dan inovasi yang telah berjaya dilaksanakan.



Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Ts. Zainab Binti Othman, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu, Sabah dan Puan Norhanom Binti Awang, Timbalan Pengarah Akademik kerana sokongan langsung dan tidak langsung dalam menjayakan program penerbitan ini.

Syabas dan tahniah juga diucapkan kepada semua ahli jawatankuasa dan sidang redaksi, serta semua pihak yang terlibat di dalam merealisasikan penerbitan edisi ini. Kerjasama yang erat beserta dengan dedikasi serta komitmen daripada semua pihak yang terlibat amatlah dihargai.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan syabas dan tahniah kepada semua penyelidik kerana telah berjaya menghadapi cabaran dan menyumbangkan hasil penyelidikan dan inovasi masing-masing di dalam WoTES Edisi 4/2021 ini. Adalah diharapkan dengan penglibatan aktiviti seperti ini, ilmu akan dapat disebar luas, dikongsi dan diaplikasikan untuk manfaat dan kemajuan bersama.

Sekian, terima kasih.

**'PKK ASPIRASIKU'**

**ADRIAN ANG BIN ANGKAL**

Pengarah Program,  
WoTES Edisi 4/2021  
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

**JAWATANKUASA PENERBITAN e-DIGEST WoTES EDISI 4 / 2021**

**PENAUNG**

**Ts. Zainab Binti Othman A.S.D.K**  
**Pengarah**  
**Politeknik Kota Kinabalu**

**PENASIHAT I**

**Norhanom Binti Awang CMILT**  
**Timbalan Pengarah Akademik**  
**Politeknik Kota Kinabalu**

**PENASIHAT II**

**Sr Sulie Ak Slat**  
**Ketua Unit Centre of Technology (CoT)**

**PENGARAH PROGRAM**

**Adrian Ang Bin Angkal**

**TIMBALAN PENGARAH PROGRAM**

**Khairunnisa Islami Binti Ambotola**

**SETIAUSAHA**

**Ahmad Uzair Bin Roslan**

**BENDAHARI**

**Yusmah Binti Ag. Damit**

**JK EDITORIAL**

**Nafizah Binti Hassan (Ketua)**  
**Tan Siew Ning**  
**Shairul B Ludin**

**JK DOKUMENTASI**

**Norshahanis Binti Hashim @ Abd Karim (Ketua)**  
**Mazura Binti Stapah @ Salleh**  
**Ts. Norimah Binti Jaludin**  
**Saliza Binti Abdullah Rahman**

**JK SIJIL**

**Sr Pitus @ Vitus Bagu (Ketua)**  
**Ahmad Uzair Bin Roslan**

**JK ICT & GRAFIK**

**Shairul B Ludin**

## SENARAI KANDUNGAN

HAK CIPTA	i
UCAPAN ALUAN PENGARAH	ii
UCAPAN ALUAN TIMBALAN PENGARAH	iii
UCAPAN ALUAN KETUA UNIT CENTRE OF TECHNOLOGY (CoT)	iv
UCAPAN ALUAN PENGARAH PROGRAM e-DIGEST WoTES	v
JAWATANKUASA PENERBITAN e-DIGEST WoTES	vi

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	KAJIAN KETAHANAN KAYU SPESIS ACACIA MANGIUM YANG TELAH MENJALANI PROSES PENGAWETAN TANPA TEKANAN <b>Adrian Ang Bin Angkal</b>	1-6
2	KAJIAN PRESTASI DAN PENCAPAIAN OBJEKTIF PENDIDIKAN PROGRAM (PEO) GRADUAN DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU (DBK) POLITEKNIK KOTA KINABALU DARIPADA PERSPEKTIF MAJIKAN <b>Ts. Edi Shahril Bin Kamal, Mazura Binti Stapah &amp; Emila Enggoh</b>	7-12
3	KESAN SERAT KAYU TERPROSES YANG DIKITAR SEMULA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP SIFAT MEKANIKAL PAPAN PARTIKEL <b>Adrian Ang Angkal, Saliza Binti Abdullah Rahman, Sapturani Bin Ladin</b>	13-16
4	IDENTIFICATION AND VIRTUAL HERBARIUM OF LANDSCAPE TREES AROUND POLYTECHNIC KOTA KINABALU, SABAH <b>Saliza Abdullah Rahman, Adrian Ang Angkal, Nafizah Hassan &amp; Mohd Azizan Bin Ag Nordin</b>	17-23
5	KAJIAN KEMASKINI KEPERLUAN PROGRAM DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU DI POLITEKNIK KOTA KINABALU <b>Ahmad Uzair Bin Roslan, Adrian Ang Bin Angkal, Nik Ahmad Farizan Bin Nik Lah</b>	24-34
6	FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERKESANAN PEMBELAJARAN ATAS TALIAN: ANALISIS TINJAUAN LITERATUR <b>Merlin Dunding &amp; Dicky Wiwittan Toto Ngadiman</b>	35-39
7	PERKAITAN ANTARA FAKTOR DEMOGRAFI DENGAN KEPUASAN KERJA DALAM KALANGAN PEKERJA DI POLITEKNIK KOTA KINABALU, SABAH <b>Norhanom binti Awang, Mohd Danil bin Jazmy &amp; Nazrul Shazleen binti Nazri</b>	40-48



# KAJIAN KETAHANAN KAYU SPESIS ACACIA MANGIUM YANG TELAH MENJALANI PROSES PENGAWETAN TANPA TEKANAN

Adrian Ang Bin Angkal

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

Koresponden: [adrian@polikk.edu.my](mailto:adrian@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.1. Halaman 1 hingga 6

---

## ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk mengkaji ketahanan kayu *Acacia mangium* yang telah diawet menggunakan 3 kaedah rawatan rendaman iaitu rendaman panas, rendaman sejuk, dan rendaman panas dan sejuk, terhadap faktor luaran seperti fungi dan serangga perosak. *A. mangium* merupakan spesies kayu yang sering digunakan di dalam pembuatan perabot atau komponen perabot dan mempunyai ketahanan semulajadi yang rendah terhadap serangan perosak seperti serangga dan fungi. Pemilihan rawatan kaedah rendaman ini dipilih kerana ia merupakan cara yang lebih mudah berbanding kaedah konvensional menggunakan kaedah tekanan. Ujian ketahanan ini dilakukan melalui dua kaedah iaitu *Above Ground Grave Yard test* dan *In-Ground Contact test*, dan bahan pengawet yang digunakan adalah *borax decahydrate*. Dalam proses rendaman yang dibuat, didapati bahawa rendaman panas mencatatkan peritus penyerapan *B. decahydrate* tertinggi sebanyak 12.35%, diikuti rendaman sejuk (11.94%) dan rendaman panas dan sejuk sebanyak 6.97%. Sifat-sifat rendaman panas yang menyebabkan rongga-rongga sel mengembang dengan cepat membolehkan bahan awet dapat memasuki dinding dan rongga sel kayu dengan mudah. Melalui ujian ketahanan *Above Ground Grave Yard Test*, didapati bahawa sampel rendaman panas mempunyai peritus pengurangan berat yang paling rendah sebanyak 1.66%, diikuti rendaman sejuk dengan 2.63% dan rendaman panas dan sejuk dengan 3.23%. Keputusan yang sama diperolehi daripada ujian ketahanan *In-Ground Contact Test* dengan rendaman panas (2.37%), rendaman sejuk (2.93%) dan rendaman panas dan sejuk (3.38%). Kesimpulannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa faktor suhu memainkan peranan penting di dalam kaedah rawatan rendaman untuk mempengaruhi kadar penyerapan bahan awet dan seterusnya kadar ketahanan kayu terhadap serangan perosak.

*Kata kunci: Acacia mangium, ketahanan semulajadi kayu, rawatan kaedah rendaman*

## PENGENALAN

### *Acacia mangium*

*Acacia mangium* berasal dari famili *Leguminosae* dan subgenus *Phyllodinae* (Maheshwar et al., 2013). Ia merupakan spesies hutan ladang yang mempunyai pertumbuhan yang cepat dan boleh tumbuh subur di kawasan terbiar dengan suhu persekitaran di antara 12°C hingga 34°C. Spesies ini menghasilkan kayu berkualiti baik yang sesuai untuk pelbagai fungsi seperti perabot, kabinet, lantai, papan komposit, veneer dan juga arang. Di samping itu spesies

ini bermanfaat di dalam industri pulpa dan kertas disebabkan oleh kualiti pulpa yang baik (Maheshwar et al., 2013). Dari segi ekosistem dan persekitaran, spesis ini bermanfaat untuk meningkatkan kualiti kandungan nitrogen tanah, memulihara tanah terbiar, menambah-baik pengasingan karbon, merangsang aktiviti mikrobial, dan meningkatkan produktiviti hutan ladang (Koutika & Richardson, 2019).

*Acacia mangium* digolongkan sebagai kayu yang mempunyai ketahanan semulajadi yang rendah (*non-durable wood*) menjadikan ia kurang sesuai untuk kegunaan luaran. Oleh yang demikian pengawetan adalah penting terutamanya untuk kegunaan yang bersentuhan dengan tanah (Maheshwar et al., 2013).

### **Kaedah Pengawetan Kayu Secara Rendaman**

Kaedah rendaman merupakan kaedah pengawetan yang digunakan tanpa menggunakan tekanan. Ia merupakan satu cara mudah dimana kedalaman penembusan bahan awet, kaedah rawatan berteknologi dan kepersisan rawatan tidak diperlukan (Townsend, 2016). Terdapat tiga kaedah di dalam rawatan rendaman iaitu rendaman panas, rendaman sejuk dan rendaman panas dan sejuk.

Rendaman sejuk biasa digunakan pada air yang mempunyai suhu rendah atau suhu bilik di dalam *vat container* dan ia mengambil masa selama 2-7 hari. Rendaman panas pula biasanya menggunakan tangki air yang dipanaskan dan mengambil masa selama 2-7 hari untuk dilakukan. Rawatan rendaman panas dan sejuk juga dikenali dengan nama kaedah rawatan tangki terbuka. Proses ini agak mudah dengan hanya melibatkan satu atau dua tangki rawatan, dimana kayu akan direndam pada tangki yang mempunyai bahan pengawet bersuhu tinggi sebelum dipindahkan ke dalam tangki bersuhu bilik. (Milton, 1995)

Keberkesanan rawatan pengawetan kayu bergantung kepada jenis rawatan yang digunakan, pemilihan bahan awet, spesis kayu, rawatan awal sebelum pengawetan dilakukan, dan juga suhu rawatan (Kirker & Lebow, 2021).

### ***Borax Decahydrate***

*Borax Decahydrate* merupakan sejenis bahan pengawet kayu yang dikategorikan sebagai pengawet berasaskan air (*water-borne preservative*). Ia mudah larut di dalam air dan mudah untuk terkeluar dari liang-liang sel kayu. Bahan ini sangat sesuai untuk merawat kayu untuk kegunaan yang tidak bersentuhan dengan tanah. Ia efektif untuk menghalang serangan fungi, anai-anai, dan kumbang perosak (Jorge et al., 2019).

### **Agen Perosak Kayu**

Agen perosak kayu terbahagi kepada dua jenis iaitu faktor biologi dan faktor bukan biologi. Agen perosak kayu utama iaitu agen biologi terdiri daripada fungi, bakteria, dan serangga seperti anai-anai, kumbang penggerek, penggerek marin, semut dan juga kutu kayu. Agen biologi ini menyerang kayu disebabkan kehadiran 4 faktor utama iaitu makanan yakni kandungan selulosa kayu, kehadiran oksigen yang sesuai di dalam kayu, kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai di dalam kayu (Arango et al., 2021)

Faktor bukan biologi yang mempengaruhi ketahanan kayu pula adalah seperti Tindakan luluhawa, pendedahan kepada bahan kimia, radiasi nuklear dan kesan termal (Mindess, 2007).

## EKSPERIMENTAL

### Proses Pengawetan Rendaman

Projek ini menggunakan 3 jenis rawatan rendaman iaitu rendaman panas, rendaman sejuk dan rendaman panas dan sejuk. Kepekatan bahan awet yang digunakan adalah sebanyak 1% dengan sampel bersaiz 10cm panjang X 1cm tebal X 1cm lebar masing-masing sebanyak 8 sampel setiap jenis rawatan termasuk sampel kawalan.

Sebelum rawatan dilakukan, sampel telah dikeringkan di dalam oven selama 24 jam untuk membuang lembapan di dalam kayu bagi memudahkan proses resapan bahan awet. Berat kering telah ditimbang bagi tujuan penilain resapan bahan awet selepas rawatan dilakukan.

Untuk rendaman panas, sampel-sampel kayu telah direndam di dalam *water bath* pada suhu 100°C selama 1 jam. Rendaman sejuk juga telah dilakukan di dalam *water bath* pada suhu 27°C selama sejam. Untuk rendaman panas dan sejuk pula, sampel telah direndam di dalam *water bath* bersuhu 100°C selama setengah jam sebelum dipindahkan kedalam larutan bersuhu 27°C selama 30 minit.

Selepas rawatan rendaman dilakukan, sampel-sampel telah dikeringkan untuk menyingkirkan lebihan bahan awet pada kayu. Bacaan peritus peresapan bahan awet kemudiannya direkodkan menggunakan formula berikut:

$$\% \text{ Penyerapan} = \frac{\text{Berat kering selepas rendaman (w2)} - \text{Berat sebelum rawatan (w1)}}{\text{Berat sebelum rawatan (w1)}} \dots\dots (1)$$

### Pengujian Ketahanan Sampel

Sampel telah menjalani proses pengujian ketahanan menggunakan 2 kaedah iaitu *above ground grave yard test* dan *in-ground contact test*. Di dalam ujian *above ground grave yard test*, sampel-sampel kayu telah diletakkan di atas dua batang kayu bagi mengelakkan persentuhan secara langsung dengan tanah, dan ditutup dengan daun-daun kering dan bahan-bahan mereput yang lain supaya agen perosak bertindak ke atas kayu.

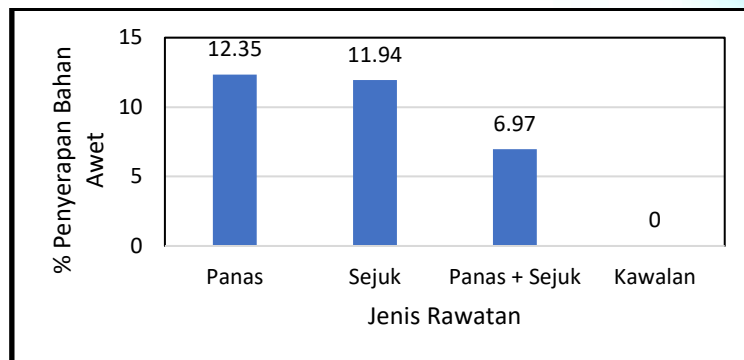
Untuk ujian *in-ground contact test* pula sampel-sampel telah ditanam di dalam tanah untuk membolehkan persentuhan langsung dan menggalakkan serangan perosak.

Sampel-sampel telah menjalani ujian ketahanan ini selama 75 hari. Selepas tempoh tersebut, sampel-sampel telah dikumpulkan dan ditimbang untuk mendapatkan nilai kesusutan berat sebagai indikator pengurangan ketahanan sampel. Formula yang digunakan untuk menentukan penyusutan berat adalah seperti berikut:

$$\% \text{ Penyusutan berat} = \frac{\text{Berat sebelum ujian (w1)} - \text{Berat selepas ujian (w2)}}{\text{Berat selepas ujian (w1)}} \dots\dots (2)$$

## DAPATAN DAN PERBINCANGAN

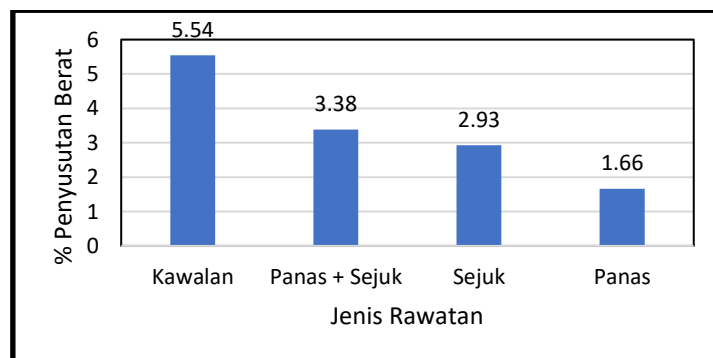
### Perbandingan Kadar Resapan Bahan Awet



**Rajah 1:** Kadar resapan bahan awet mengikut jenis rawatan

Rajah 1 menunjukkan bahawa kaedah rendaman panas mempunyai kadar resapan bahan awet tertinggi iaitu 12.35% diikuti rendaman sejuk (11.94%) dan rendaman panas dan sejuk (6.97%). Faktor yang mempengaruhi kadar resapan bahan awet adalah jenis spesies kayu, jenis rawatan, sifat anatomi kayu dan masa pengawetan. Spesies *Acacia mangium* merupakan spesies kayu keras ringan yang kurang padat dari segi anatomi menyebabkan ia mudah untuk meresap bahan awet (Maheshwar et al., 2013). Selain daripada itu pemanasan boleh mempercepatkan kadar resapan bahan awet ke dalam kayu (Milton, 1995). Ini kerana semasa pemanasan, rongga kayu menjadi lembut dan mengembang dengan cepat untuk peresapan bahan awet yang efektif. Berbeza dengan rendaman sejuk, rongga-rongga kayu lambat untuk mengembang, dan perubahan dari suhu panas ke suhu sejuk menyebabkan pengecutan rongga yang menghalang penyerapan bahan awet dengan lebih lanjut.

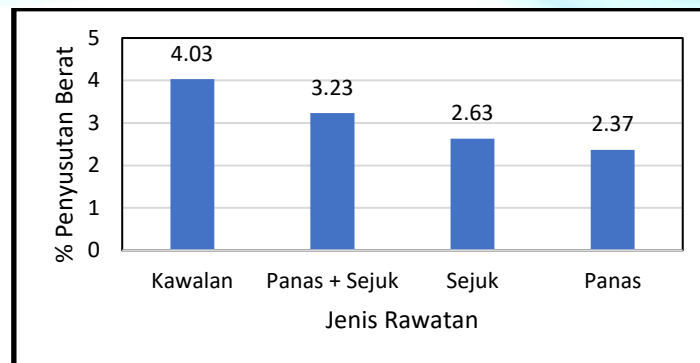
### Keputusan Ujian Ketahanan *Above Ground Grave Yard Test*



**Rajah 2:** Kadar penyusutan berat mengikut jenis rawatan di dalam ujian *above ground grave yard*

Rajah 2 menunjukkan bahawa sampel yang telah dirawat menggunakan kaedah rendaman panas mengalami penyusutan berat yang paling rendah iaitu sebanyak 1.66%, diikuti rawatan sejuk (2.93%) dan rawatan panas dan sejuk sebanyak 3.38%. Keputusan ini selari dengan peratus penyerapan bahan awet pada sampel mengikut jenis rawatan rendaman yang dilakukan. Semakin banyak bahan awet di dalam sampel, maka semakin tahan sampel tersebut terhadap serangan perosak.

### Keputusan Ujian Ketahanan *In-Ground Contact Test*



**Rajah 3:** Kadar penyusutan berat mengikut jenis rawatan di dalam ujian *in-ground contact test*

Rajah 3 menunjukkan keputusan yang sama dengan keputusan *ujian in-ground contact test* dengan rendaman panas mengalami penyusutan berat yang paling rendah iaitu sebanyak 2.37%, diikuti rawatan sejuk (2.63%) dan rawatan panas dan sejuk sebanyak 3.23%.

Namun yang demikian, jika dibandingkan data daripada kedua-dua jenis ujian, didapati bahawa peratus penyusutan berat sampel bagi ketiga-tiga jenis rawatan di dalam ujian *in-ground contact* adalah tinggi berbanding data yang diperolehi di dalam ujian *above ground grave yard*. Ini membuktikan bahawa kayu *Acacia mangium* adalah sangat lemah terhadap ancaman perosak dan faktor persekitaran jika terdedah secara persentuhan langsung dengan tanah seperti yang dinyatakan oleh Maheshwar et al. (2013). Ini kerana tanah bukan sahaja mengandungi agen perosak seperti bakteria tetapi ia juga mengandungi kandungan pH dan kelembapan yang mempengaruhi ketahanan anatomi kayu.

### RUMUSAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa faktor suhu memberi kesan langsung terhadap penyerapan bahan awet ke dalam kayu. Keberkesanan penyerapan bahan awet ini boleh diukur dengan peratus perubahan berat selepas rawatan dilakukan. Kaedah rendaman panas boleh dipertimbangkan untuk merawat kayu *Acacia mangium* jika kaedah konvensional seperti penggunaan mesin rawatan tekanan tidak dapat digunakan disebabkan oleh faktor kos yang tinggi. Untuk memastikan jenis rawatan rendaman sejuk dan rendaman panas dan sejuk boleh menghasilkan nilai yang sama, faktor masa rendaman perlu diambil kira. Ini kerana kajian ini menunjukkan bahawa semakin banyak bahan awet yang meresap ke dalam kayu, maka semakin tahan kayu tersebut. Walaupun kayu telah menjalani kaedah rawatan yang sama, namun penggunaan kayu sama ada bersentuhan dengan tanah atau tidak turut akan mempengaruhi ketahanannya terhadap faktor persekitaran, seperti yang ditunjukkan di dalam kajian ini.

### PENGHARGAAN

Pengkaji ingin merakamkan jutaan penghargaan kepada Joseph Banjis, Mohd Fitri Bin Kaikin dan Jonoh Bin Saparuddi di atas komitmen dan bantuan untuk menyiapkan kajian ini.

**RUJUKAN**

- Arango, R., Lebow, S.T., Glaeser, J.A. (2021). "Biodeterioration of Wood" di dalam *Wood Handbook: Wood as an Engineering Material (2021)*. Forest Products Laboratory, U.S. Department of Agriculture.
- Jorge, F.C., Nunes, L., Botelho, C.M.S. (2019). *Boron in Wood Preservation: Problems, Challenges and Proposed Solutions. An Overview on Recent Research*. Forest Product Journal. 47(6), page:63-68. 2019
- Kirker, G.T., Lebow, S.T. (2021). *Wood Preservatives* di dalam *Wood Handbook: Wood as an Engineering Material (2021)*. Forest Products Laboratory, U.S. Department of Agriculture.
- Koutika, LS., Richardson, D.M. (2019). *Acacia mangium Willd: benefits and threats associated with its increasing use around the world*. Forest Ecosystem, 6,2 (2019). Atas talian: <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0159-1>
- Maheshwar, H., K. Palaniasamy, Jae Soon Yi. (2013). *Acacia mangium Willd. – A Fast Growing Tree for Tropical Plantation*. Journal of Forest Science, Vol.29, No.1, page:1-14.
- Mindes, S. 2007. *Environmental Deterioration of Timber* di dalam *Environmental Deterioration of Materials*. WIT Press.
- Milton, F.T. (1995). *The Preservation of Wood: A Self Study Manual for Wood Treaters*. University of Minnesota, US.
- Townsend, L. (2018). *Methods of Applying Wood Preservatives*. University of Kentucky College of Agriculture. Atas talian: <https://www.uky.edu/Ag/Entomology/PSEP/cat17applic.html>

# KAJIAN PRESTASI DAN PENCAPAIAN OBJEKTIF PENDIDIKAN PROGRAM (PEO) GRADUAN DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU (DBK) POLITEKNIK KOTA KINABALU DARIPADA PERSPEKTIF MAJIKAN

Ts Edi Shahril Bin Kamal<sup>1\*</sup>, Mazura Binti Stapah<sup>1</sup> & Emila Enggoh<sup>1</sup>

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

\* Koresponden: [edishahril@polikk.edu.my](mailto:edishahril@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.2. Halaman 7 hingga 12

---

## ABSTRAK

Program Educational Objective (PEO) bagi Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) adalah merupakan satu siri panduan ciri-ciri seorang graduan yang ingin dihasilkan selepas graduan menamatkan pengajiannya di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Kajian ini merupakan salah satu penilaian terhadap PEO bagi program pengajian DBK yang telah ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) iaitu dari sudut pandangan majikan. Kurikulum yang diguna pakai adalah Kurikulum DBK Versi 2014. Sebanyak 17 majikan telah terlibat menjadi responden kajian ini. Berdasarkan kajian ini didapati jumlah pencapaian PEO 1 adalah pada min purata 3.62, pencapaian PEO 2 adalah pada min purata 4.08, PEO 3 adalah pada min purata 4.06 manakala PEO 4 adalah pada min purata 3.88. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa hampir keseluruhan PEO bagi program DBK adalah melebihi sasaran yang telah ditetapkan iaitu sebanyak 60%.

*Kata Kunci: PEO, Program Teknologi Berasaskan Kayu, Politeknik Kota Kinabalu, Majikan.*

## PENGENALAN

Kurikulum Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) telah ditambah baik mulai 2010 sebagai persediaan akreditasi Agensi Kelayakan Malaysia (MQA). Di antara penambahbaikan yang dilakukan ialah pengenalan kepada pelaksanaan *Outcome Based Education* (OBE), Objektif Pendidikan Program (PEO), Hasil Pembelajaran Program (PLO), pengiraan Jam Pembelajaran Pelajar (SLT), dan kaedah pentaksiran.

Pengenalan kepada pelaksanaan OBE memerlukan setiap program menggubal Objektif Pendidikan Program (PEO) dan hasil program setelah mengambil kira input daripada pihak berkepentingan seperti kerajaan, majikan, dan alumni. (Abdullah et. al, 2009). PEO DBK adalah ciri-ciri graduan yang ingin dihasilkan dan ia perlu dicapai dalam masa beberapa tahun selepas pelajar menamatkan pengajiannya di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

Kajian ini merupakan salah satu penilaian terhadap PEO bagi program pengajian Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) yang telah ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) iaitu dari sudut pandangan majikan. Kurikulum yang diguna pakai adalah Kurikulum DBK Versi 2014.

Tujuan utama kajian adalah untuk mengetahui pencapaian PEO program Diploma Teknologi Berasaskan kayu (DBK) daripada perspektif majikan. Selain itu, ianya juga bagi memastikan bahawa keperluan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh *Malaysian Board Of Technologist* (MBOT) dan *Malaysian Qualification Agency* (MQA) dapat dipenuhi. Di dalam

hal ini, adalah diharapkan agar PEO bagi program DBK berasaskan matlamat yang ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (JPPKK KPT) berjaya dicapai.

Sebanyak 17 majikan telah terlibat menjadi responden kajian ini. Borang soal selidik diedarkan secara atas talian menggunakan aplikasi *Google Form*. Item yang diuji terbahagi kepada dua (2) bahagian utama iaitu Bahagian A merupakan sosio-demografik majikan serta Bahagian B merupakan penilaian terhadap setiap PEO daripada perspektif majikan terhadap graduan DBK yang bekerja di syarikat berkenaan.

Item yang dinilai di dalam soal selidik yang diedarkan adalah seperti berikut iaitu:

1. PEO 1 : Kompeten dari segi intelek dan teknikal serta dapat menyesuaikan diri dengan kemajuan dan cabaran teknologi baru terutamanya dalam bidang kejuruteraan perkayuan, sains kayu dan pemprosesan kayu.
2. PEO 2 :Kemahiran berkomunikasi yang cemerlang dan mampu menyelesaikan masalah berkaitan Teknologi Berasaskan Kayu secara kreatif, kritis dan inovatif.
3. PEO 3 :Beretika, bertanggungjawab dan mempunyai kepemimpinan dan atribut kemahiran insaniah yang tinggi.
4. PEO 4 :Mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan memahami konsep pembelajaran sepanjang hayat.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian adalah untuk mengetahui pencapaian PEO program Diploma Teknologi Berasaskan kayu (DBK) daripada perspektif majikan.

## **METODOLOGI KAJIAN**

Dalam bahagian ini, pengkaji akan membincangkan tentang langkah-langkah berkaitan pelaksanaan kajian yang akan dijalankan. Antara aspek yang ditumpukan adalah berkaitan reka bentuk kajian, kerangka kajian dan instrumen kajian. Ini adalah untuk memastikan kajian dapat disempurnakan dengan lancar dan sistematik

### **Reka Bentuk Kajian**

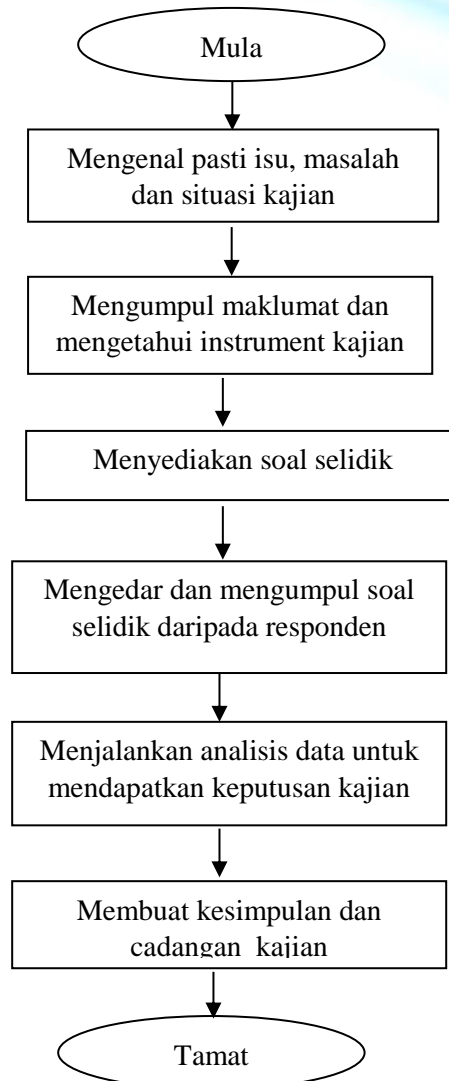
Reka bentuk kajian merupakan keputusan yang pertama dibuat dalam metodologi kajian. Menurut Wiersma (2000), reka bentuk kajian dibina untuk mencari jawapan kepada persoalan yang timbul di dalam kajian. Pengkaji telah memilih untuk menggunakan kaedah tinjauan bagi mendapatkan data-data yang diperlukan berdasarkan keterangan yang diperolehi daripada responden. Hujah tersebut selari dengan Mohd Majid Konting (1995) di mana kaedah tinjauan merupakan kaedah spesifik untuk mengumpul data atau maklumat bagi populasi. Instrumen yang digunakan di dalam kajian berupa borang soal selidik. Mohd Najib Ghafar (1999), kajian yang berbentuk tinjauan melibatkan pengambilan data dalam sesuatu masa tertentu sahaja iaitu selalunya menggunakan borang soal selidik.

### **Kerangka Kajian**

Carta alir bagi kerangka operasi bagi kajian ditunjukkan di dalam Rajah 1. Kajian bermula dari proses mengenal pasti isu, masalah dan situasi kajian. Kemudian pengkaji mengumpul maklumat berkaitan dengan tajuk kajian, menyediakan borang soal selidik



berdasarkan maklumat yang diperolehi dan mengedarkannya kepada responden. Data yang dikumpul kemudiannya dianalisis dan pengkaji membuat kesimpulan dan cadangan.



**Rajah 1** : Kerangka kajian

### Instrumen Kajian

Borang soal selidik mempunyai dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A berkaitan latar belakang syarikat. Manakala bahagian B pula yang terdiri daripada maklum balas umum majikan terhadap graduan Politeknik terhadap PEO. Bagi kaedah soal selidik, penyelidik merangka soalan secara sistematik dan diberikan kepada responden. Instrumen di dalam kajian ini menggunakan Skala Likert yang meletakkan lima tahap pilihan iaitu :

**Jadual 1** Maklum balas Responden Mengikut Skala Likert

JAWAPAN SKOR
Sangat Tidak Setuju 1
Tidak Setuju 2
Neutral 3
Setuju 4
Sangat setuju 5

Untuk memudahkan proses menganalisis data, penyelidik membuat pengkelasan skor min untuk menilai sejauh mana tahap min bagi setiap jawapan responden di dalam borang soal selidik. Berikut merupakan jadual pengkelasan skor min penyelidik:

**Jadual 2: Tahap Skor Min**

SKOR MIN TAHAP
1.00 – 2.39 Rendah
2.40 – 3.79 Sederhana
3.80 – 5.00 Tinggi

(Sumber: Diadaptasi daripada Wiersme, 1995)

## DAPATAN KAJIAN

**Jadual 3: Dapatan Kajian**

Bil.	Item soalan	Skor Min	Tahap Interpretasi Min
PEO 1 - Kompeten dari segi intelek dan teknikal serta dapat menyesuaikan diri dengan kemajuan dan cabaran teknologi baru terutamanya dalam bidang kejuruteraan perkayuan, sains kayu dan pemprosesan kayu.			
1.	Mengaplikasi Pengetahuan Asas Berkaitan Kejuruteraan Perkayuan, Sains Perkayuan, Pengurusan dan Pemprosesan Kayu.	3.65	Sederhana
2.	Graduan Politeknik Berupaya Mempamerkan Kemahiran dan Teknik Bersesuaian Bagi Memenuhi Keperluan dan Perubahan di dalam Industri Berasaskan Perkayuan.	3.59	Sederhana
PEO 2 - Kemahiran berkomunikasi yang cemerlang dan mampu menyelesaikan masalah berkaitan Teknologi Berasaskan Kayu secara kreatif, kritis dan inovatif.			
1.	Graduan Politeknik Berupaya Berkomunikasi Efektif Bersama Komuniti Setempat	4.18	Tinggi
2.	Graduan Politeknik Berupaya Berfikir Secara Kritikal, Kreatif dan Efektif Mencari Jalan Penyelesaian Di dalam Penyelesaian Masalah	3.94	Tinggi
PEO 3 - Beretika, bertanggungjawab dan mempunyai kepemimpinan dan atribut kemahiran insaniah yang tinggi.			
1.	Graduan Politeknik Berupaya Mempamerkan Kemahiran Sosial Secara Efektif dan Menunjukkan Akauntabiliti Yang Tinggi Terhadap Diri dan Komuniti Setempat	4.06	Tinggi
2.	Graduan Politeknik Berupaya Mempamerkan Profesionalisme, Etika yang Baik dan Sikap Bermoral	4.06	Tinggi
3.	Graduan Politeknik Berupaya Mempamerkan Kemahiran Kepimpinan Yang Tinggi dan Mampu Bekerja Samada Secara Minimum Pengawasan atau Sebagai Ahli Kumpulan	4.06	Tinggi
PEO 4 - Mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan memahami konsep pembelajaran sepanjang hayat.			
1.	Graduan Politeknik Berupaya Mempamerkan Kemahiran Sosial Graduan Politeknik Berupaya Memenuhi Keperluan Pembelajaran Sepanjang Hayat dan Mempamerkan Kemahiran Pengurusan Maklumat Yang Baik.	3.88	Tinggi
2.	Graduan Politeknik Berupaya Memupuk Ciri Keusahawanan dan Menunjukkan Kemahiran Pengurusan Yang Baik.	3.88	Tinggi

Berdasarkan Jadual 3, PEO 1 menunjukkan kedua-dua dapatan mempunyai nilai min skor yang sederhana. Walau bagaimana pun, pelajar berjaya menguasai pengetahuan asas berkaitan pelajaran yang telah diajar dan kemahiran yang telah mereka lakukan semasa di Politeknik Kota Kinabalu. Hal ini disebabkan latar belakang majikan selaku responden tidak keseluruhannya adalah dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu.

Dapatan untuk PEO 2 daripada Jadual 3 menunjukkan bahawa majoriti besar responden menyatakan bahawa graduan politeknik berupaya berkomunikasi secara efektif bersama dengan komuniti setempat. Nilai min skor dari majikan adalah 4.08 dan dikategorikan sebagai tinggi. Manakala untuk soalan berkaitan graduan Politeknik berupaya berfikir secara kritikal, kreatif dan efektif mencari jalan penyelesaian di dalam penyelesaian masalah juga tinggi dengan nilai min skor sebanyak 3.98. Kesimpulannya berdasarkan data yang dikumpul, didapati bahawa pencapaian PEO 2 adalah berjaya dicapai melebihi 60 peratus.

PEO 3 adalah berkisarkan tentang pelajar mempunyai sifat beretika, bertanggungjawab dan mempunyai rasa kepemimpinan yang tinggi dan atribut kemahiran insaniah. Dapatan daripada majikan menunjukkan ketiga – tiga item yang berkaitan PEO 3 mempunyai min skor yang tinggi iaitu 4.06. Pencapaian PEO3 adalah melebihi sasaran awal yang telah ditetapkan iaitu 60 peratus. Ini menunjukkan pelajar politeknik dalam bidang Diploma Teknologi Berasaskan 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 boleh bekerja secara minimum pemantauan juga menjadi ahli kumpulan yang aktif menyumbang kepada pencapaian objektif kumpulan.

Dapatan untuk PEO 4 juga menunjukkan nilai min skor yang dinilai adalah tinggi iaitu 3.88. Responden bersetuju bahawa graduan politeknik berupaya memenuhi keperluan pembelajaran sepanjang hayat dan mempamerkan kemahiran pengurusan maklumat yang baik. Selain dari itu, graduan politeknik mempunyai ciri keusahawanan dan kemahiran pengurusan yang baik di dalam melaksanakan tugas yang diberikan. Kesimpulannya PEO 4 iaitu mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mematuhi konsep pembelajaran sepanjang hayat berjaya mencapai sasaran lebih 60 peratus.

## KESIMPULAN

Responden bagi kajian ini merupakan majikan bagi alumni Diploma Teknologi Berasaskan Kayu yang menggunakan kurikulum versi 2014. Majoriti responden merupakan majikan di sektor swasta iaitu sebanyak 82.4 peratus daripada jumlah keseluruhan responden kajian. Sejumlah 11.8 peratus pula merupakan majikan dari sektor kerajaan dan selebihnya iaitu 5.8 peratus responden merupakan majikan dari anak syarikat kerajaan negeri.

Jumlah pencapaian PEO 1 adalah pada min purata 3.62 dalam kategori pencapaian yang sederhana. Jumlah purata bagi kedua-dua PLO ini adalah sebanyak 59 peratus. Pencapaian bagi PEO ini hampir dicapai iaitu sebanyak 1 peratus kurang dari sasaran 60 peratus yang telah ditetapkan. Hal ini mungkin disebabkan latar belakang majikan selaku responden tidak keseluruhannya adalah dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu. Namun, tidak dinafikan bahawa pihak penyampai ilmu iaitu Politeknik Kota Kinabalu melalui Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) boleh meningkatkan lagi pencapaian bagi PEO ini iaitu dengan membekalkan infrastruktur dan fasiliti berkaitan yang moden dan terkini selari dengan keperluan industri. Selain daripada itu, antara penambahbaikan yang perlu dilakukan adalah meningkatkan kemahiran dan ilmu di kalangan warga pendidik bagi program pengajian Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) khususnya di Politeknik Kota Kinabalu.

Berdasarkan data yang dikumpul, didapati bahawa pencapaian PEO 2 adalah sebanyak 85 peratus melebihi 60 peratus. Didapati bahawa sasaran bagi PEO 2 berjaya melepasi sasaran ditetapkan. PEO 3 iaitu beretika, bertanggungjawab dan mempunyai rasa kepemimpinan yang tinggi dan atribut kemahiran insaniah, telah berjaya dicapai di mana jumlah peratusan bagi responden yang memberi maklum balas setuju dan sangat bersetuju iaitu sebanyak 80 peratus. Pencapaian PEO3 adalah melebihi sasaran awal 60 peratus yang telah ditetapkan. Bagi PEO 4

iaitu mampu menunjukkan kemahiran keusahawanan dan mematuhi konsep pembelajaran sepanjang hayat berjaya mencapai sasaran melebihi 60 peratus. Di dalam hal ini, PEO 4 berjaya mencapai sasaran dengan purata kedua-dua PLO tersebut adalah 73.7 peratus.

Hasil dapatan kajian mendapati bahawa hampir keseluruhan Objektif Pendidikan Program (PEO) bagi program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) adalah melebihi sasaran yang telah ditetapkan iaitu sebanyak 60%.

## CADANGAN

Terdapat beberapa cadangan penambahbaikan boleh dilaksanakan bagi meningkatkan lagi pencapaian Program Educational Objectives (PEO) bagi program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK). Di antaranya adalah meningkatkan kemahiran dan ilmu berkaitan bidang teknologi berasaskan kayu di kalangan warga pendidik bagi program ini antaranya melibatkan pendedahan dan teknologi terkini yang terdapat di dalam industri, teknologi yang bakal digunakan pada masa hadapan, serta produk berasaskan kayu dan bukan kayu yang berpotensi untuk dibangunkan.

Seboleh-mungkin, pihak politeknik meluaskan lagi jalinan kolaborasi bersama industri berkaitan di mana sesi perkongsian kepakaran ilmu dan teknologi dapat dipindahkan dari pihak industri kepada pensyarah dan pelajar. Selain itu, di antara yang terpenting juga adalah pihak Politeknik Kota Kinabalu melalui Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) memperuntukkan bajet di dalam membekalkan infrastruktur dan fasiliti berkaitan yang moden, terkini selari dengan keperluan industri agar graduan yang dihasilkan dapat bergerak seiring dengan teknologi yang diguna pakai di industri.

## RUJUKAN

- Agensi Kelayakan Malaysia (2015), *Malaysian Qualifications Framework (MQF)*, 2<sup>nd</sup> Edition Global Education, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jabatan Pendidikan Tinggi (2018), *Garis Panduan Pembangunan Akademik Universiti Awam*, Edisi Kedua, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lembaga Teknologis Malaysia (2020) *Garis Panduan Alternatif Perlaksanaan Penilaian Akreditasi Penuh TTAC MBOT*, MBOT.
- Lembaga Teknologis Malaysia (2019), *Technology and technical Accreditation Manual 2019*, MBOT.
- Mohd Majid Konting (1995). *Kaedah Penyelidikan dan Pendidikan*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Najib Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Johor. Universiti Teknologi Malaysia.
- Abdullah, S., Muhamad, N., Rahmat, R. A. A. O., Deros, B. M., Kofli, N. T., & Abdullah, M. (2009), Penilaian Objektif Dan Hasil Program Pendidikan Berasaskan Hasil (OBE): Soal Selidik Majikan Industri Dan Alumni, *AJTLHE (Asian Journal of Teaching & Learning in Higher Education)*, Vol.1, No. 2; 1-8.
- Wiersma, W (2000). *Research Methods in Education*. 6th ed. Boston and Bocon.

# KESAN SERAT KAYU TERPROSES YANG DIKITAR SEMULA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP SIFAT MEKANIKAL PAPAN PARTIKEL

Adrian Ang Angkal<sup>1\*</sup>, Saliza Binti Abdullah Rahman<sup>1</sup>, Sapturani Bin Ladin<sup>1</sup>

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

\* Koresponden: [adrian@polikk.edu.my](mailto:adrian@polikk.edu.my)

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.3. Halaman 13 hingga 16

## ABSTRAK

Projek ini adalah untuk mengkaji kesan penggunaan serat kayu terproses yang dikitar semula sebagai bahan tambah terhadap sifat mekanikal papan partikel. Fokus utama kajian ini adalah untuk menghasilkan papan partikel dengan ditambah serat kayu dikitar semula menggunakan dua nisbah yang berbeza sebelum menjalankan ujian mekanikal. Penggunaan kayu komposit seperti papan serat (*fibreboard*) biasanya hanyalah sekali guna sahaja dan dibuang apabila rosak tanpa dikitar semula. Selalunya sisa akan dibuang untuk dihancurkan dari bentuk papannya, atau menjadi sumber bahan api. Dalam kajian ini, sisa serat kayu diperolehi daripada kertas kadbod yang terbuang. Tujuan penggunaan serat kayu yang dikitar semula adalah untuk mengukuhkan papan partikel dengan memenuhi ruang-ruang antara partikel kayu. Secara teorinya, papan partikel kayu yang dihasilkan masih mempunyai ruang-ruang kosong yang kecil di dalam strukturnya, oleh itu serat kayu digunakan untuk meningkatkan sifat papan partikel dengan memenuhi ruangan tersebut disebabkan oleh saiznya yang lebih kecil. Nisbah papan partikel dan serat kayu yang digunakan dalam kajian ini adalah 90:10 dan 80:20 dengan ketumpatan  $700 \text{ kg/cm}^3$  dengan tiga sampel telah dihasilkan untuk setiap nisbah tersebut. Ujian sifat mekanikal yang dijalankan adalah merujuk kepada piawaian papan partikel ANSI A208.1 – 2009. MOR bagi papan 90:10 dan 80:20  $0.95 \text{ N/mm}^3$  manakala MOE bagi papan 90:10 dan 80:20 ialah  $180.82 \text{ N/mm}^2$  dan  $292.93 \text{ N/mm}^2$ . Keputusan menunjukkan bahawa papan yang dihasilkan menunjukkan potensi baik dalam mematuhi piawaian papan partikel ANSI 208.1-2009. Data menunjukkan bahawa kekuatan papan partikel masih lagi bergantung kepada saiz dan jumlah partikel kayu, manakala kesan penambahan serat kayu menunjukkan perubahan positif di dalam sifat keanjalan papan yang dihasilkan. Kesimpulannya, projek ini penting dalam mengenalpasti potensi penggunaan sisa serat kayu terproses yang dikitar semula sebagai bahan tambahan atau pengisi untuk menghasilkan papan partikel hibrid.

*Kata Kunci: Papan Partikel Hibrid; Partikel Kayu; Serat Terproses; Kadbod*

## PENGENALAN

Papan partikel adalah satu papan yang dihasilkan daripada sisa kayu yang dibuang ataupun dikitar semula menjadi papan bersama dengan campuran resin seperti urea formaldehid (UF) untuk papan menjadi lebih tahan dan mempunyai kestabilan yang kuat. Papan partikel juga merupakan salah satu

produk komposit berasaskan kayu yang banyak digunakan untuk aplikasi seperti perabot, lantai dan panel (Sudarsono et al., 2010).

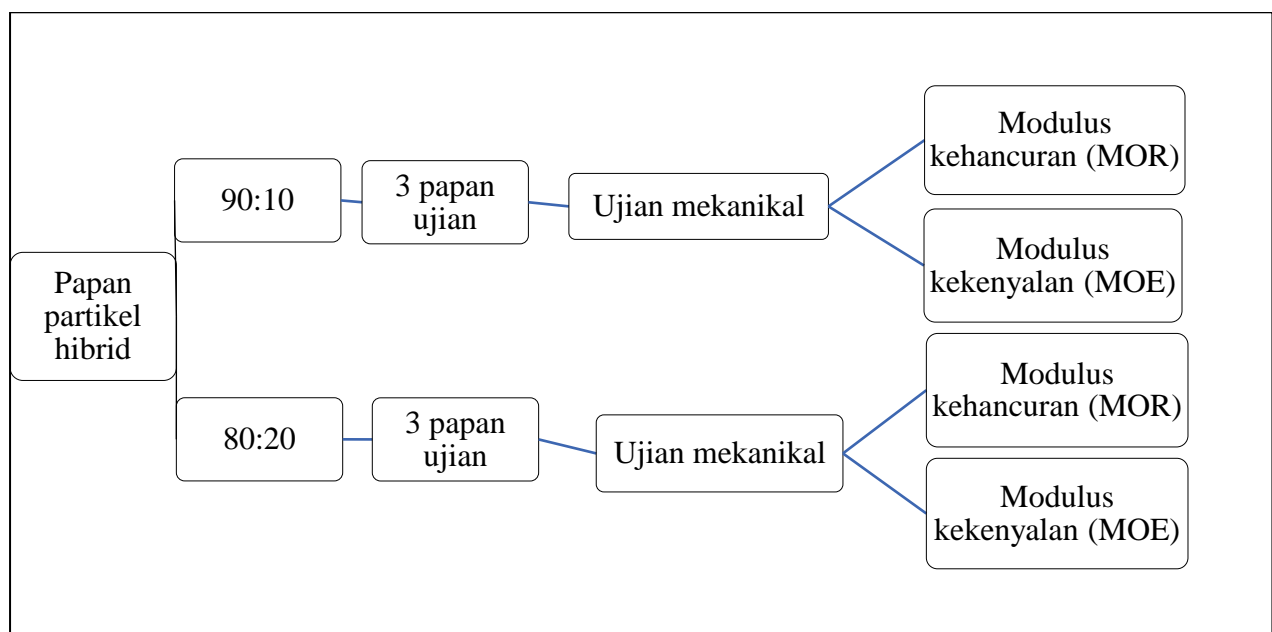
Kertas kadbod pula merupakan produk berasaskan kayu yang boleh dikitar semula. Ia merupakan bahan sisa produk berasaskan kayu yang boleh didapati dengan mudah dan dalam kuantiti yang banyak. Seperti sisa kertas yang lain, kertas kadbod lebih kerap dikitar-semula untuk dijadikan sumber kertas yang baharu. Penggunaan serat dalam papan partikel adalah untuk menutup ruang pada ruang kosong atau keronggaan yang belum mencukupi. Fungsi serat sebagai penutup rongga atau ruang yang terdapat pada papan partikel juga adalah untuk meningkatkan lagi kekuatan papan daripada penyerapan air dan pengembangan ketebalan (Lempang, 2017). Selain itu juga fungsi serat juga adalah untuk menambah sifat mekanikal papan partikel seperti kekuatan lenturan papan tersebut. Serat kayu juga mampu membantu menghasilkan papan partikel yang lebih ringan dan lebih baik (Muhd Hasanul Isyraf et al., 2019).

Produk komposit kayu biasanya merupakan produk dengan penggunaan sekali sahaja (*one-time use product*), yang bermaksud bahawa apabila produk tersebut telah rosak, ia akan dibuang dan tidak melalui proses kitaran semula untuk dijadikan papan komposit yang baharu.

Oleh yang demikian, fokus kajian ini adalah untuk mengkaji potensi penghasilan papan komposit hibrid hasil percampuran partikel kayu dengan sisa serat kayu terproses. Penekanan akan diberi kepada dua nisbah pencampuran bahan yang berbeza, penggunaan resin urea formaldehid mengikut sukatan industri, dan kaedah penghasilan papan partikel sedia ada mengikut piawaian di industri.

Ini seterusnya memberikan idea kepada penggunaan sisa kayu daripada produk komposit perkayuan untuk bekalan bahan mentah yang mampan (*sustainable*) di dalam industri perkayuan. Diharapkan dengan kajian ini, ia akan membuka jalan kepada kajian lebih lanjut mengenai potensi kedua-dua bahan terproses untuk dikitar semula.

## METODOLOGI



Rajah 1: Rekabentuk kajian

### Pengumpulan dan Penyediaan Bahan Mentah

Dalam kajian ini bahan mentah yang digunakan ialah bahan papan partikel dan serat kayu terproses daripada kotak kadbod. Selain itu, perekat yang digunakan ialah Urea formaldehid. Partikel kayu yang digunakan bersaiz 2mm – 3.5mm.

Sisa serat kayu terproses pula diperolehi daripada kertas kadbod yang terbuang. Kadbod ini dikoyakkan dan dicarik secara rawak untuk mendapatkan saiz yang kecil dan direndam menggunakan

air panas sehingga serat-serat terpisah halus. Selepas lembut dan hancur, serat-serat tersebut dikisar untuk menjadikan ianya lebih halus sebelum dikeringkan dan dikisar semula.

Urea formaldehid merupakan perekat sintetik yang digunakan. Penggunaan Urea formaldehid dalam kajian ini ialah sebanyak 10%.

**Proses Penghasilan Papan Partikel**

Proses penghasilan untuk 2 nisbah yang berlainan adalah sama dari segi cara dan masa penekanan. Seterusnya, ketumpatan yang digunakan dalam kajian ini ialah 700kg/m<sup>3</sup> dan bersaiz (32 cm x 32 cm x 0.8 mm). Ketebalan untuk papan partikel ialah 0.8 mm untuk melihat hasil papan tersebut jika menggunakan ketebalan kurang daripada 0.9 mm. Suhu yang digunakan ialah 160° selama 6 minit untuk penekanan panas dan 2 minit untuk penekanan sejuk dan sama untuk semua proses pembuatan papan serpai yang berlainan nisbah.

Bahan mentah terdiri daripada tiga bahan utama iaitu partikel dan serat kayu terproses yang dikitar semula serta perekat sintetik iaitu Urea formaldehid. Terdapat dua nisbah yang digunakan bagi menghasilkan papan partikel hibrid iaitu nisbah 90:10 dan 80:20. Bagi nisbah 90:10, berat partikel ialah sebanyak 419.59g manakala serat pula sebanyak 46.621g. Seterusnya bagi nisbah 80:20, berat partikel sebanyak 372.97g manakala serat sebanyak 93.242g. Kajian ini menggunakan perekat sebanyak 12% iaitu 110.79g bagi kedua-dua nisbah.

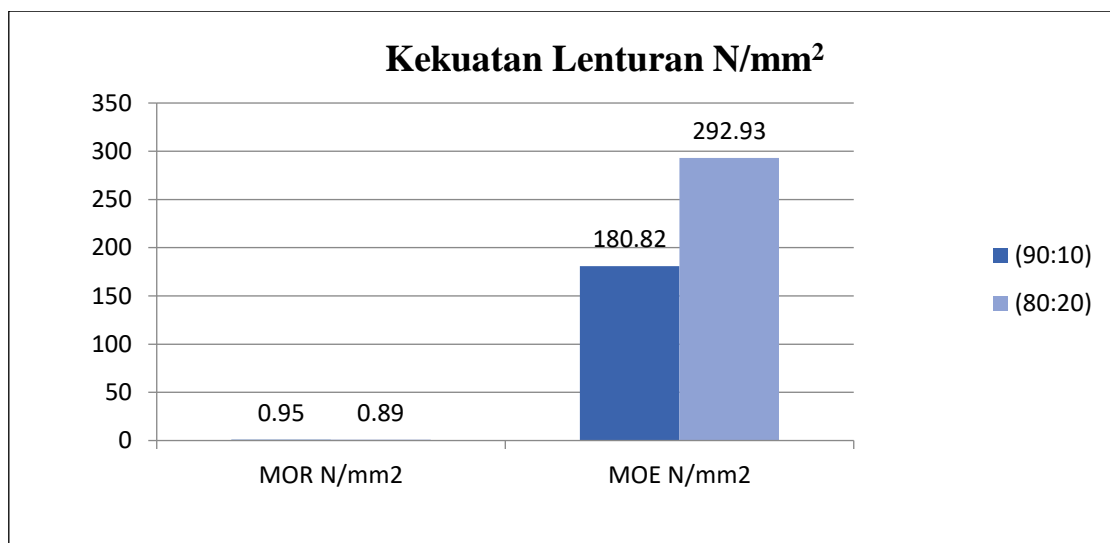
Setelah proses pencampuran dilakukan, bahan tersebut dimasukkan kedalam pembentuk papan partikel dan proses pemampatan disusuli dengan penekanan sejuk selama 3 minit, dan kemudiannya penekanan panas selama 6 minit pada suhu 160°C.

**Pemotongan dan Pengujian Papan Partikel**

Kajian ini menggunakan BS standard sebagai rujukan dalam pemotongan papan serpai. Ujian mekanikal papan serpai yang diuji ialah modulus kehancuran (MOR) dan modulus kekenyalan (MOE). Ujian ini dilakukan dengan menggunakan *Universal testing machine for large dimension timber*. Sebanyak 6 papan yang dipotong dan setiap papan menguji 4 sampel setiap papan yang bersaiz 32 cm x 5 cm. Berikut adalah rumus kiraan MOE dan MOR:

$$\begin{aligned} \text{MOE} &= PL^3/48ID \\ \text{MOR} &= 3PL/2bd^2 \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

**DAPATAN DAN PERBINCANGAN**



**Rajah 2:** Purata kekuatan lenturan bagi dua jenis nisbah.

Rajah 2 menunjukkan purata keseluruhan ujian kekuatan lenturan kedua-dua nisbah yang memperolehi data kekuatan lenturan MOR dan kekuatan lenturan MOE. Bagi kekuatan lenturan MOR,

purata keseluruhan untuk nisbah 90:10 ialah sebanyak 0.95 N/mm<sup>2</sup>. Manakala, purata keseluruhan papan partikel nisbah 80:20 ialah sebanyak 0.89 N/mm<sup>2</sup>. Seterusnya, bagi kekuatan lenturan MOE purata keseluruhan bagi nisbah 90:10 ialah sebanyak 180.82 N/mm<sup>2</sup>. Manakala, purata keseluruhan bagi nisbah 80:20 ialah sebanyak 292.93 N/mm<sup>2</sup>.

Kesimpulannya, purata tertinggi bagi MOR adalah papan partikel nisbah 90:10 manakala yang terendah ialah papan partikel nisbah 80:20. Seterusnya, bagi kekuatan lenturan MOE purata tertinggi ialah papan partikel nisbah 80:20 manakala yang terendah ialah papan partikel nisbah 90:10.

Berdasarkan data yang diperolehi, kesemua data kekuatan mekanikal adalah rendah namun, kedua-dua papan partikel masih menunjukkan nilai dan ianya tidak bermakna bahawa papan tersebut gagal sepenuhnya. Selain itu, data yang diperolehi bagi kekuatan lenturan MOR papan partikel nisbah 90:10 lebih baik berbanding papan partikel nisbah 80:20. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor. Antaranya ialah disebabkan oleh penggunaan kayu partikel yang lebih banyak pada papan partikel nisbah 90:10 memberi kelebihan kepadanya walaupun papan partikel nisbah 80:20 yang menggunakan nisbah yang lebih seimbang. Oleh itu, penggunaan kayu partikel yang lebih banyak mempengaruhi tahap kekuatan kehancuran papan tersebut.

Berbanding dengan data untuk kekuatan lenturan MOE, papan partikel 80:20 mempunyai kekuatan lenturan yang lebih tinggi berbanding dengan papan partikel nisbah 90:10. Ini mungkin disebabkan oleh penggunaan serat yang lebih banyak dan mempunyai kelebihan dalam menutupi ruang-ruang kosong pada papan partikel itu menyebabkan papan partikel itu tahan terhadap lenturan. Hal ini juga bermakna, penggunaan serat yang lebih banyak untuk memenuhi ruang kosong pada papan partikel tersebut dapat membantu untuk menguatkan kelenturan pada papan tersebut (Matuana & Stark, 2015).

Kekuatan lenturan MOR dan MOE sangat dipengaruhi oleh pemadatan partikel, geometri partikel, peratusan perekat dan juga ketumpatan. Selain itu juga, antara sebab kekuatan lenturan tidak mencapai piawaian adalah mungkin disebabkan oleh penggunaan perekat yang tidak mencukupi. Hal ini kerana, peningkatan jumlah perekat membawa kepada peningkatan dalam ikatan antara kayu partikel dan serat kayu, yang dapat meningkatkan kekuatan MOR dan MOE papan partikel (Hwang et al., 2006).

## KESIMPULAN

Kajian ini merupakan kajian awal yang berjaya menunjukkan potensi pembuatan papan partikel hibrid daripada gabungan partikel kayu dan serat kayu terproses yang dikitar semula. Penggunaan kedua-dua jenis bahan ini menunjukkan kesesuaian yang baik. Oleh yang demikian potensi kedua-dua bahan ini perlu dikaji lebih lanjut dan diperluaskan untuk mencapai piawaian industri.

## RUJUKAN

- Hwang, G. S., Chen Wang E., & Su Y. C. (2006). *Preparation Of Composite Board Using Foil-Laminated And Plastic-Laminated Liquid Packaging Paperboard As Raw Materials*. Wood Sci. 52(3), 230.
- Matuana L. M., & Stark N. M. (2015). *The Use Of Wood Fibers As Reinforcements In Composites*. In Book: Biofiber Reinforcements in Composite Materials (pp. 648-688). Woodhead Publishing.
- Lempang, M. (2017). *Penelitian Dan Pengembangan Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Makassar Jl Perintis*. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 6(2), 157-167. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2017.vol6iss2pp157-167>.
- Muhd Hasanul Isyraf bin Mat Junoh, Norlia bt Md Desa, Anuar bin Jusoh. (2019). *Papan Komposit Dari Sisa Buangan Plastik Dengan Serat Ampas Tebu*. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/17937285/papan\\_komposit\\_dari\\_sisa\\_buangan\\_plastik\\_dengan\\_serat\\_hampas\\_tebu](https://www.academia.edu/17937285/papan_komposit_dari_sisa_buangan_plastik_dengan_serat_hampas_tebu). [Accessed September 12, 2019].
- Sudarsono, Rusianto, T., & Suryadi, Y. (2010). *Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa*. Jurnal Teknologi. 3(1):22-32.





# IDENTIFICATION AND VIRTUAL HERBARIUM OF LANDSCAPE TREES AROUND POLYTECHNIC KOTA KINABALU, SABAH.

Saliza Abdullah Rahman<sup>1\*</sup>, Adrian Ang Angkal<sup>1</sup>, Nafizah Hassan<sup>1</sup> & Mohd Azizan Bin Ag Nordin<sup>1</sup>

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

\*Corresponding Author: [saliza@polikk.edu.my](mailto:saliza@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.4. Halaman 17 hingga 23

---

## ABSTRACT

The database of landscape tree herbarium around Polytechnic Kota Kinabalu is still at a minimum level and the constraints of conducting practical for Course DCW10022 Dendrology due to the situation of Covid-19 invite this study to be conducted. The problem of unsystematic database storage and the use of less durable tree tagging cause the identification process to have to be carried out repeatedly. This study was conducted to create a database of landscape tree herbarium around the Polytechnic Kota Kinabalu physically and virtually in addition to meeting the requirements of the Course DCW10022 Dendrology. The database using the QR code scan digitization function is mounted on a tree trunk stand using tagging made of epoxy material. The properties of epoxy resins that have a strong cross-chemical form suitable for structural bonding applications can produce markers that are more weather resistant and not easily damaged. The QR code scan through the website platform consists of information on the scientific classification of the tree and the characteristics of the tree such as stem shape, type, and arrangement of leaves, flowers, or fruits as well as root types. As a result of the findings, there are 9 types of landscape tree classification and 17 species have been identified. The physical cataloguing / herbarium that has been produced is 16 tree species while the virtual herbarium is 17 species. In conclusion, the need to create a landscape tree database is important to determine the validity of information medium during the PdP process in practice, virtual disclosure can launch practical processes in the field and provide information to local communities to continue to increase awareness of environmental issues.

*Keywords: Landscape tree, Epoxy, Virtual herbarium*

## INTRODUCTION

Landscape trees affect the improvement of environmental quality and can indirectly address environmental issues such as global warming, floods, and lightning as well as landslides. The local community needs to have awareness and knowledge of landscape trees to address environmental issues. The lack of more accurate and detailed scientific reference sources related to landscape trees around Polytechnic Kota Kinabalu has resulted in less attention on tree-related knowledge. In addition, Teaching and Learning and identification should be done outside the PKK area which requires high costs even though many landscape trees around PKK have reached maturity. Therefore, this study should be conducted to create

a database of identification and cataloguing of landscape trees around the Polytechnic Kota Kinabalu.

Tree identification is carried out according to the zoning of the Conducive Public Sector Ecosystem, Kota Kinabalu Polytechnic, Sabah (EKSA PKK) which covers 9 zones including Zone A (Core A) to Zone J (Kota Kinabalu Polytechnic, 2019). Dendrology is a medium of identification using knowledge based on botany, taxonomy, and identification of wood anatomy. Trees were studied based on vegetative characteristics such as skin colour, structure, appearance, stem size and shape, presence of aculeus or thorns, fruit, shape, and type of leaves, seeds, exudation, and presence of strange odours (Morais, RDM et al., (2018).

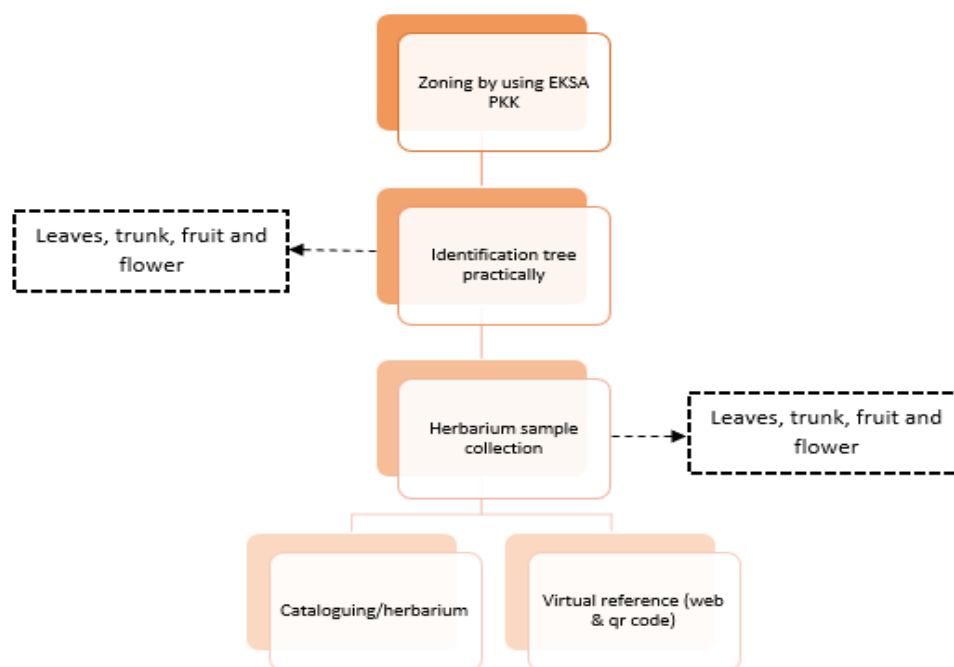
The identification and cataloguing process takes a long time and needs to be done repeatedly if the tree database is not stored digitally and in an orderly manner as well as the use of weatherproof and quickly damaged markers. Therefore, durable markers using epoxy technology as the surface coating layer of the marker are produced. Markers equipped with QR code scan digitization are mounted on tree trunk stands containing detailed information regarding landscape trees. According to Chen, (2019), epoxy is a chemical that can produce stronger and weather-resistant structural bonds.

The objectives of this study include creating a database of landscape tree identification around Kota Kinabalu Polytechnic, production of tree markers made from epoxy technology as well as production of herbariums or cataloguing for learning and educational reference and virtual scientific reference using website platform and QR code.

Overall, the scholarly references created virtually can benefit students and the local community and create an awareness of the environment that is a shared responsibility.

## EXSPERIMENTAL

This study involves the identification of species of landscape trees found at the Kota Kinabalu Polytechnic to create a more efficient and sustainable landscape tree database system around the Kota Kinabalu Polytechnic. Figure 1 shows the study design involving the process of identification and database generation.



**Figure 1:** Study design involving the process of identification and database generation.

Landscape tree identification zoning was carried out according to the Public Sector Conducive Ecosystem zone, Kota Kinabalu Polytechnic, Sabah (EKSA PKK) which was broken down into 9 main zones (Figure 2). These include;

<i>EKSA PKK</i>	
1.	Zone A (Core A)
2.	Zone B (ULPL)
3.	Zone C (JKA)
4.	Zone D (Harum'Mas Department)
5.	Zone E (JKM dan UPIK Unit)
6.	Zone F (JKE dan ICT Unit)
7.	Zone G (Center of Islam)
8.	Zone H (UPA, UPS, Central store and Cabin)
9.	Zone I (Residential College)

**Figure 2: Zoning by PKK EKSA zone**

During the identification process is carried out in practice, tree identification books and online references (online) (Gschwantner, 2009) are included to identify the name of the tree and the characteristics of the tree to determine the validity of the information and tree species identified while in the field. Details of the validity of the information can be achieved through the production of the herbarium of tree species carried out. The identification carried out during the herbarium process includes tree characteristics such as tree trunk, leaf arrangement, leaf type, fruit type, and flower. The samples taken will be arranged on A1 size cardboard and then sewn on the surface of the cardboard paper using thread and needle. The finishing of the seams should be done carefully and the arrangement of the leaves should be uniform and even. Next, the sample that has been sewn is placed on the presser (pressed using a heavy object on the surface of the presser) and left to dry for 2 weeks. The completed herbarium is then labeled with a marker that contains the details of the tree as well as equipped with QR code digitization (for virtual use.)

Virtual tree database or known as virtual herbarium and physically with herbarium cataloging of the landscape tree species. The virtual herbarium is built based on a QR code digitization function that can be accessed easily and quickly without any limitations of place and time. The database contained in this QR code has been stored in a website created for permanent data storage. Thus, it can indirectly be used as a teaching and learning medium for the 21st century in addition to being a scientific reference for the local community.

## **FINDINGS AND DISCUSSION**

The results of the study obtained, a total of 26 species of landscape trees around the Polytechnic Kota Kinabalu according to the EKSA PKK zoning distribution have been identified. Table 4.1 shows the classification of landscape tree species around PKK according to the classification of landscape trees.

**Table 4.1** Classification of Landscape Tree Species Around PKK According to Landscape Classification

No.	Landscape Classification	Landscape Tree	Zone EKSA PKK	Landscape Requirement
1.	Poisonous plant	<i>Pong-Pong Kuning (H)</i>	I	It is not recommended to be used as a landscape plant because the seeds, fruits, stems, leaves, flowers, and even rubber seeds contain poisons that are harmful to pedestrians, especially children who touch, pick or eat parts of the tree.
2.	Plants that have brittle branches	<i>Hujan-Hujan (H)</i>	E	Can be used as a shade tree but avoid climbing the tree.
4.	Thorny Plants (Trees & Palms)	<i>Kelapa sawit</i>	G	
		<i>Payung Indonesia</i>	A	
5.	Simple sized tree species (Height > 15 m)	<i>*Hujan-Hujan</i>	*E	
		<i>Kelat Jambu Laut (H)</i>	E, G, H	
		<i>Beringin</i>	A	
		<i>Merawan Siput Jantan (H)</i>	A, E, I	
		<i>Ketapang (H)</i>	I	
		<i>Akasia mangium (H)</i>	C, D, G, I	
		<i>Bebaru (H)</i>	G, I	
		<i>Bunga Tanjung (H)</i>	H, I	
		<i>Juniper</i>	A	
		<i>Kedondong Hutan (H)</i>	B, C, E, F, I	
		<i>Krismas Malaysia</i>	A, H	
		<i>Petai belalang</i>	I	
		<i>Sentang (H)</i>	C, D, H, I	
		<i>Tekoma Daun Kecil (H)</i>	C, E, F, G	
		<i>Tekoma Daun Lebar (H)</i>	E	
6	Basic species of modest size (height >10-15 m)	<i>Khaya (H)</i>	H, E, I	
		<i>Asoka (H)</i>	C, E, I	
		<i>**Hujan-Hujan</i>	E	
		<i>Semarak Api</i>	E, I	
		<i>Jati</i>	C, H	
7	Low-sized tree species (Height <10 m)	<i>Kelat Paya (H)</i>	A, B, D	
8	Single trunked palm	<i>*Kelapa sawit</i>	G	
		<i>Kelapa Rendah Malaya Kuning</i>	G, I	
		<i>Serdang</i>	A	
9	Palms clump	<i>Pinang Merah</i>	E	
<b>TOTAL</b>		26	58	

**Note:** H (Herbarium), \*The same number of trees more than 2 classifications

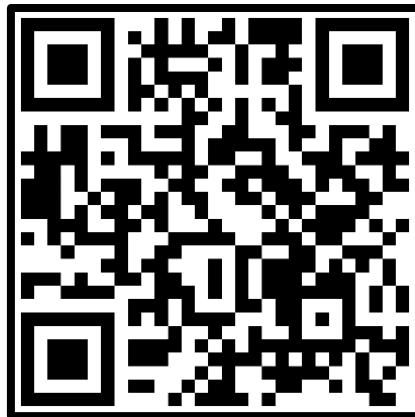
A total of 16 landscape tree species have been successfully cataloged according to proper and systematic herbarium procedures. Figure 4.1 shows an example of a catalog of landscape tree species around the PKK.



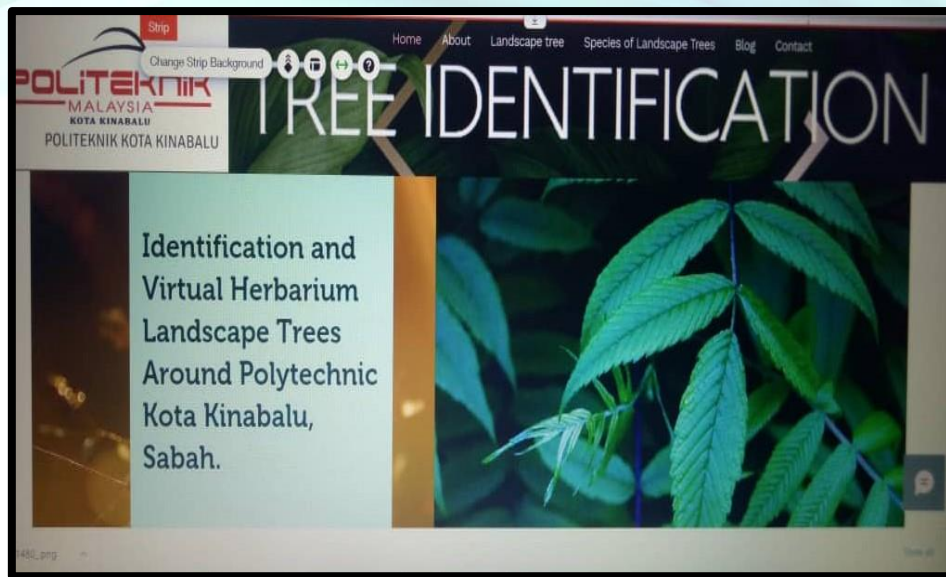
**Figure 4.1: Catalog/herbarium**

### **Digitization of Trees Around the PKK**

QR code generation is generated for each species so that reference sources can be easily accessed using phone gadgets only. It can facilitate students in the PdP process and the local community (Figure 4.2). Meanwhile, a database platform using the Blog site was produced to store data on landscape tree species around PKK (Figure 4.3).



**Figure 4.2: QR Code**



**Figure 4.3:** Blog platform for each landscape tree species

### Tree Tagging Using Epoxy Technology

The tree tag uses epoxy technology which is to make a coating layer on A4 sheet of paper with an epoxy compound using a 3: 1 ratio according to the mixture set by the epoxy manufacturer. The ratio of resin and hardener compounds for the A4 size produced is 12: 4. Figure 4.4 shows the tagging production process using epoxy technology.



**Figure 4.4:** A tag mounted on a tree trunk stand

### CONCLUSIONS

Overall, this study has achieved the objective of producing a database of landscape trees around the Polytechnic Kota Kinabalu in a systematic and orderly manner. The learning and teaching process can run smoothly by using a database that can be accessed by anyone regardless of time and place. Virtual arboretum can not only help students but also the local community can gain knowledge in addressing environmental issues which is a universal responsibility. This study needs to be continued to complete the information for all species around the Polytechnic Kota Kinabalu.

## ACKNOWLEDGMENTS

Many thanks to the research assistants, Vitus Cliff Richard and Frevelly Barang for their efforts in helping to complete this study.

## REFERENCES

- Chen, C., Li, B., Kanari, M., & Lu, D. (2019). Epoxy adhesives. In *adhesives and adhesive joints in industry applications* (p. 37). Access from DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.86387>.
- Garis Panduan Perancangan Lanskap. Access from: <http://mib.jln.gov.my/wp-content/uploads/2019/12/05.-Bahagian-3-Garis-Panduan-Perancangan-Landskap-1of3.pdf>. 25 Jun 2021
- Morais, R. D. M., Cunha, M. D. C. L., Santana, G. M., & Paes, J. B. (2018). Dendrological Characterization as Inspection Resources of Caatinga Wood Market. *Floresta e Ambiente*, 25.
- Politeknik Kota Kinabalu. 2019. Garis Panduan EKSA PKK Ekosistem Kondusif Sektor Awam Edisi Ke 2. ISBN 978-967-2318-02-6
- Gschwantner, T., Schadauer, K., Vidal, C., Lanz, A., Tomppo, E., Di Cosmo, L., Robert, N., Englert, D. D. & Lawrence, M. (2009). Common tree definitions for national forest inventories in Europe. Access from: <https://www.nparks.gov.sg/>



# KAJIAN KEMASKINI KEPERLUAN PROGRAM DIPLOMA TEKNOLOGI BERASASKAN KAYU DI POLITEKNIK KOTA KINABALU

Ahmad Uzair Bin Roslan<sup>1\*</sup>, Adrian Ang Bin Angkal<sup>1</sup>, Nik Ahmad Farizan Bin Nik Lah<sup>1</sup>

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

\* Koresponden: [uzair@polikk.edu.my](mailto:uzair@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.5. Halaman 24 hingga 34

---

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengemaskini hasil dapatan kajian asal bertajuk Keperluan Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu di Politeknik Kota Kinabalu yang diterbitkan di dalam prosiding Seminar Penyelidikan dan Inovasi Peringkat Zon Sabah 2012. Objektif asal kajian terdahulu adalah untuk menimbangkan pengekalan kelangsungan program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah untuk dokumen sokongan di dalam audit akreditasi program oleh *Malaysia Qualification Agency* (MQA) pada tahun 2012, yang menyaksikan bahawa program tersebut telah berjaya mendapat akreditasi selama 5 tahun. Tujuan pengemaskinian kajian terdahulu adalah untuk menghasilkan satu dokumen sokongan yang diperlukan di dalam akreditasi program terbaharu iaitu Penilaian Akreditasi Penuh Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu oleh Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT). Untuk kajian pengemaskinian ini, data diperolehi adalah daripada data primer melalui soal selidik kepada responden yang terdiri daripada pemain industri teknologi berasaskan kayu di Sabah. Soal selidik dilakukan dengan mengedarkan *Google form* kepada 63 responden sasaran. Soal selidik merangkumi bahagian kesesuaian kandungan program terhadap organisasi, peluang kerjaya dan kesesuaian *Program Education Objective* (PEO) dan *Program Learning Objective* (PLO). Hasil soal selidik mendapati bahawa kursus-kursus yang ditawarkan masih boleh diguna-pakai untuk melahirkan tenaga kerja di dalam industri, yang disokong oleh kepakaran dan teknologi serta kesesuaian PEO dan PLO program. Selain itu program juga membolehkan para graduan di terima bekerja di dalam industri teknologi berasaskan kayu tempatan. Kesimpulannya, dapatan soal selidik ini menjadi dokumen sokongan penting untuk memastikan program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu mendapat akreditasi penuh MBOT seterusnya memastikan kelangsungan program untuk satu tempoh yang Panjang dan kekal relevan mengikut permintaan industri.

*Kata kunci: Keperluan program, Diploma Teknologi Berasaskan Kayu, Akreditasi program*

## PENGENALAN

### Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu

Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu (DBK) merupakan satu program yang ditawarkan di Politeknik Kota Kinabalu sejak tahun 2004. Semenjak penawarannya, program ini telah menghasilkan ramai graduan yang menyumbang kepada permintaan tenaga kerja di dalam industri perkayuan Malaysia. Selain dari Politeknik Kota Kinabalu, program ini turut ditawarkan di Politeknik Premier Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Selangor (PSA).

Program pengajian Diploma Teknologi Berasaskan Kayu direkabentuk untuk melengkapkan pelajar dengan pengetahuan teoritik, kemahiran teknikal dan tingkah laku yang diperlukan dalam bidang teknologi perkayuan. Pelaksanaan aktiviti pengajaran dan pembelajaran program pengajian ini dijalankan di bilik kuliah, bengkel dan industri berkaitan yang meliputi skop kerja di dalam industri perkayuan meliputi aspek sains kayu, kejuruteraan kayu dan teknologi pemprosesan kayu yang merangkumi jenis dan ciri-ciri kayu, penggunaan dan produk kayu, peralatan dan teknologi terkini dalam industri berasaskan kayu. Kemahiran insaniah, kemahiran berkomunikasi dan kerja berpasukan juga diterapkan kepada pelajar supaya mereka dapat berkomunikasi, berinteraksi dan bekerja secara berpasukan dengan penuh bertanggungjawab dan berkesan. Segala pengetahuan dan kemahiran yang diperolehi oleh pelajar amat berguna untuk membina kerjaya ataupun melanjutkan pelajaran ke peringkat lebih tinggi dalam bidang teknologi perkayuan (Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, 2019).

Program DBK telah lulus akreditasi dari *Malaysia Qualification Agency* (MQA) pada tahun 2012, untuk tempoh 5 tahun. Seterusnya, program ini akan sekali lagi melalui proses Penilaian Akreditasi Penuh Program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu oleh Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) yang akan berlangsung pada April, 2021. Antara permintaan proses akreditasi ini adalah kajian sokongan yang menunjukkan bahawa program ini masih relevan di dalam industri. Oleh yang demikian kajian keperluan program perlu dilakukan untuk menjadi dokumen bukti semasa penilaian itu nanti.

### Industri Perkayuan Malaysia

Industri perkayuan Malaysia merupakan subsektor komoditi ketiga terpenting negara selepas kelapa sawit dan getah (Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi, 2021). Industri perkayuan negara merangkumi pengeluaran kayu gergajian, venir, produk panel (papan lapis, papan partikel, papan serpai, dan papan gentian), cetakan, dan tukang kayu dan pertukangan kayu (BJC), serta komponen perabot dan perabot. Pada tahun 2021 sahaja sebanyak 5320 peluang pekerjaan ditawarkan di dalam industri produk kayu dan kayu, serta produk perabot dan kelengkapan (Malaysian Investment Development Authority (MIDA), 2021). Ini menunjukkan kehendak tenaga pekerja mahir dan separa mahir adalah sangat tinggi bagi industri ini.

Selain daripada itu, Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB) menerusi salah satu daripada teras strategik NATIP (Teras 5: Pembangunan Sumber Manusia) telah mengambil kira aspek pembangunan sumber manusia sebagai salah satu elemen penting dan kritikal yang perlu diberi penekanan, supaya industri perkayuan dapat mempertingkatkan produktiviti, kecekapan, kualiti dan juga daya saing (Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia, 2020). Oleh yang demikian institusi TVET seperti Politeknik Kota Kinabalu memikul tanggungjawab untuk membantu menyediakan bakal tenaga kerja dalam membantu industri perkayuan negara.

## EKSPERIMENTAL

Laporan kajian ini adalah dapatan daripada soal selidik terhadap responden daripada industri. Responden ini terdiri daripada majikan dan alumni yang berkerja dengan industri berkaitan perkayuan. Selain daripada itu terdapat juga responden yang telah bekerja tetapi sedang melanjutkan pelajaran berkaitan perkayuan, dan pensyarah yang berpengalaman di dalam industri perkayuan. Pemilihan responden ini adalah disebabkan oleh sejarah keterlibatan dengan program ini. Dengan merujuk jadual Krejcie dan Morgan (1970), populasi kajian yang dipilih adalah seramai 75 orang dan oleh itu seramai 63 responden telah memberi maklum balas di dalam soal selidik ini (Hashim, 2010).

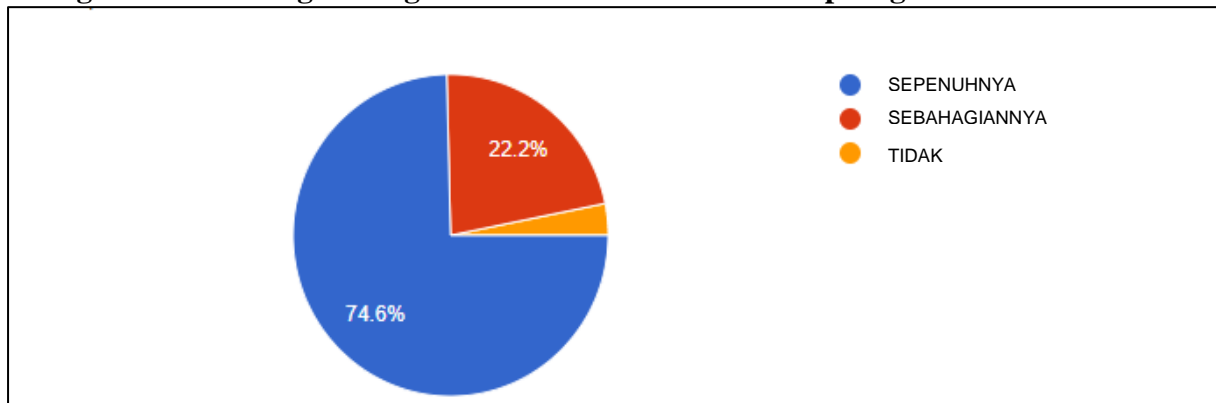
### Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif berbentuk soal selidik yang diedarkan menggunakan *Google form* untuk memudahkan dapatan data primer dan analisis direkodkan dan dilakukan. Item soalan dibina berbetuk skala likert, dan pilihan jawapan. Kandungan soal selidik adalah seperti berikut:

- i. **Bahagian A:** Kandungan Program dan Kesesuaian Terhadap Organisasi (Item berbentuk pilihan jawapan)
- ii. **Bahagian B:** Peluang Kerjaya (Item berbentuk pilihan jawapan)
- iii. **Bahagian C:** Kesesuaian PEO dan PLO (Item berbentuk skala likert dengan 5 pilihan jawapan)

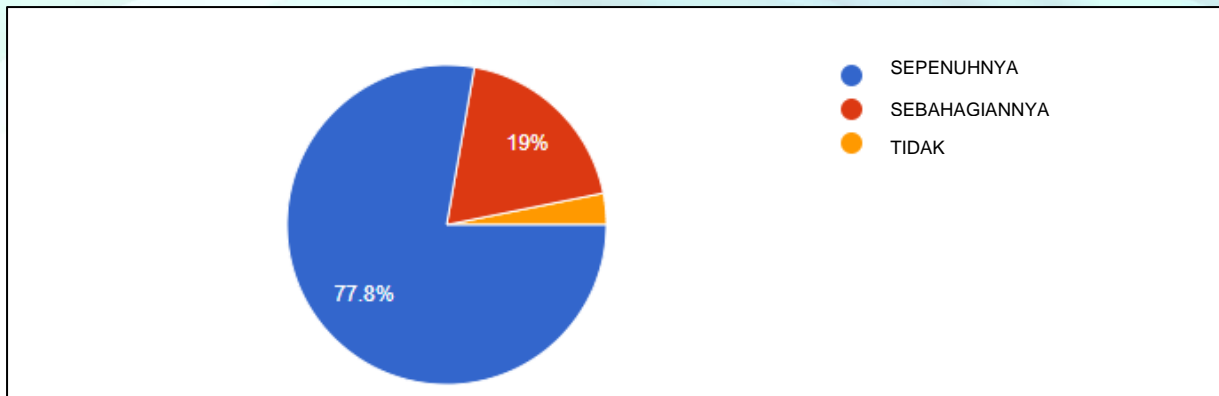
## DAPATAN DAN PERBINCANGAN

### Bahagian A: Kandungan Program dan Kesesuaian Terhadap Organisasi



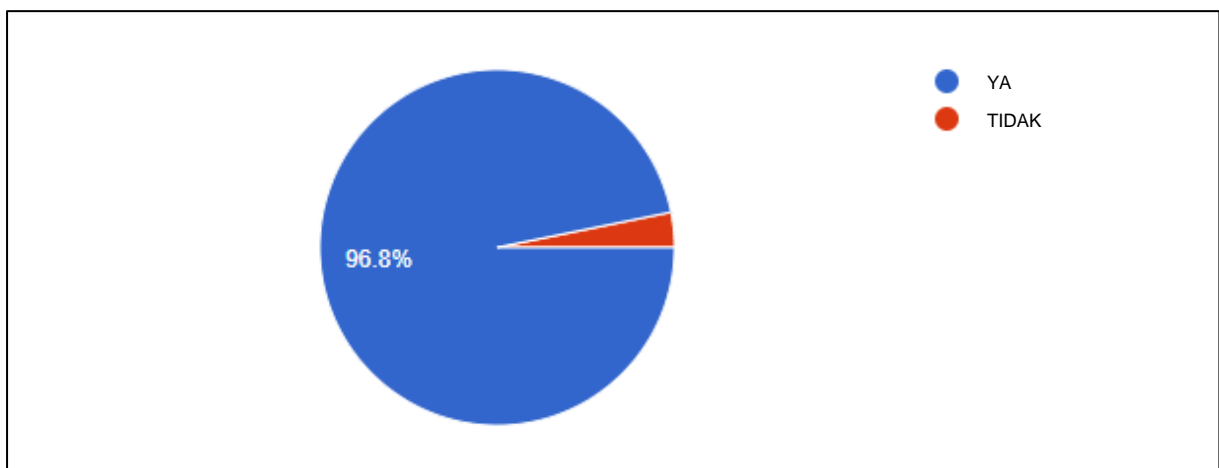
**Rajah 1:** Program memenuhi keperluan asas pengetahuan teori yang diperlukan dalam disiplin Teknologi Berasaskan Kayu.

Keperluan pengetahuan asas teori dalam disiplin bidang Teknologi Berasaskan Kayu ditunjukkan dalam Rajah 1. Secara keseluruhan, 76.4% industri bersetuju menyatakan bahawa pengetahuan asas teori memenuhi keperluan dan kehendak industri Teknologi Berasaskan Kayu. Ini kerana bidang Teknologi Berasaskan Kayu menerapkan disiplin teknologi, kejuruteraan dan sains secara teori. Manakala sebanyak 22.2% responden menyatakan separuh bersetuju dan 3.2% menyatakan tidak bersetuju.



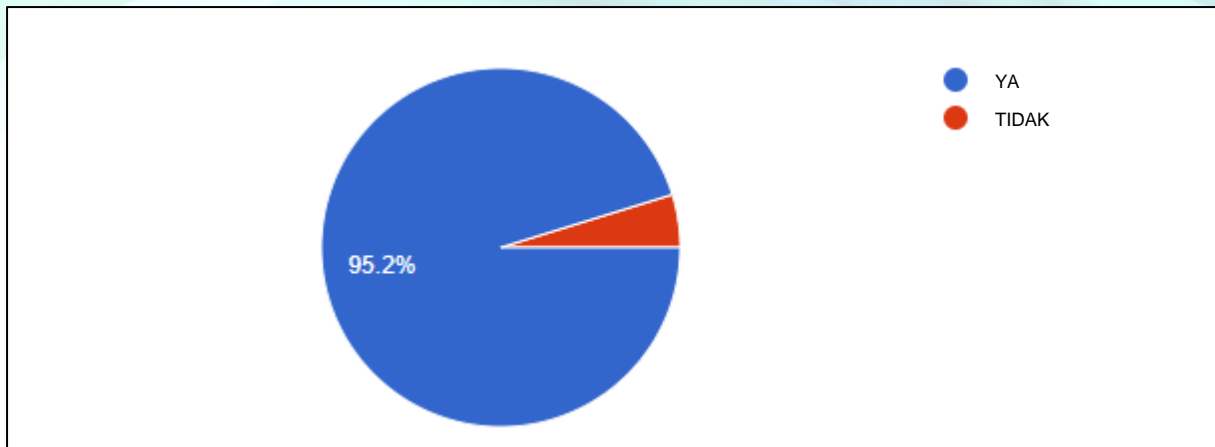
**Rajah 2:** Program memenuhi keperluan kemahiran asas praktikal yang diperlukan dalam disiplin Teknologi Berasaskan Kayu

Keperluan kemahiran asas praktikal dalam disiplin Teknologi Berasaskan Kayu ditunjukkan dalam Rajah 2. Dapatan menunjukkan 77.8% industri menyatakan bahawa hanya semua kemahiran asas praktikal dipenuhi oleh program. Ini kerana mungkin disiplin kemahiran yang ditawarkan oleh program menepati disiplin keperluan industri secara menyeluruh. Sebanyak 19% industri menyatakan separuh bersetuju bahawa keperluan kemahiran asas praktikal dipenuhi secara menyeluruh dan 3.2% menyatakan kemahiran asas praktikal tidak dipenuhi oleh program.



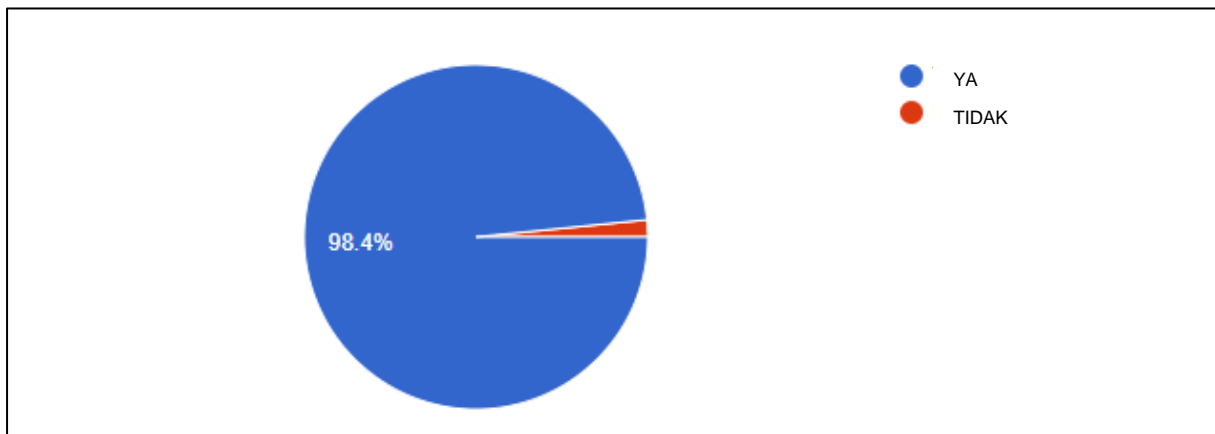
**Rajah 3:** Pegetahuan teori adalah relevan dengan situasi semasa

Rajah 3 menunjukkan pendapat indsturi mengenai kerelevanan pengetahuan teori dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu. Secara keseluruhan 96.8% industri berpendapat bahawa pengetahuan teori yang ditawarkan oleh program adalah relevan dengan situasi semasa yang dipraktikkan dalam industri. Ini kerana kurikulum program dibangunkan dengan mengambilkira keperluan semasa industri manakala hanya 3.2% tidak bersetuju.



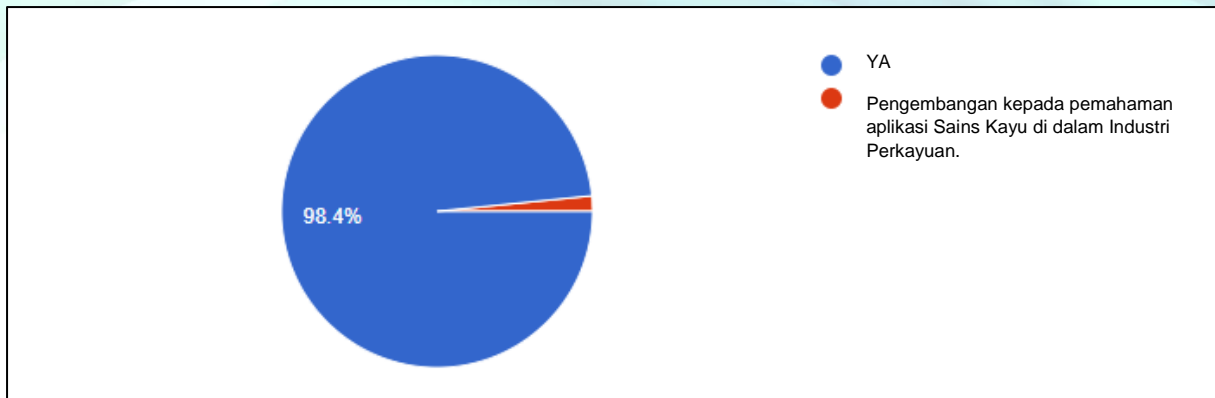
**Rajah 4:** Kemahiran praktikal adalah relevan dengan situasi semasa.

Rajah 4 menunjukkan pendapat kerelevanan kemahiran praktikal dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu. Keseluruhan 95.2% industri bersetuju bahawa kemahiran praktikal yang ditawarkan oleh program adalah relevan dengan situasi semasa yang diguna pakai dalam industri. Ini jelas menunjukkan bahawa kemahiran praktikal yang diterapkan dalam program menepati keperluan semasa industri. Hanya 4.8% menyatakan ketidak bersetujuan.



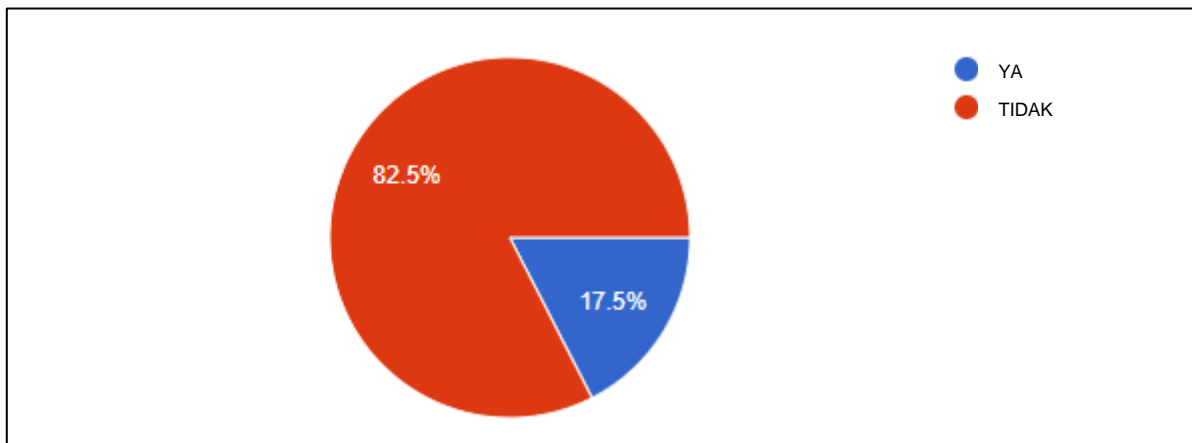
**Rajah 5:** Kursus menyumbang kepada kekuatan program.

Rajah 5 menunjukkan kekuatan program yang disumbangkan oleh kursus. Dapatan menunjukkan 98.4% industri berpendapat kursus yang ditawarkan menyumbang kepada kekuatan program. Kursus yang ditawarkan dari segi teknologi, kejuruteraan dan sains adalah merupakan kekuatan program Teknologi Berasaskan Kayu. Hanya 1.6% tidak bersetuju dengan pernyataan ini.



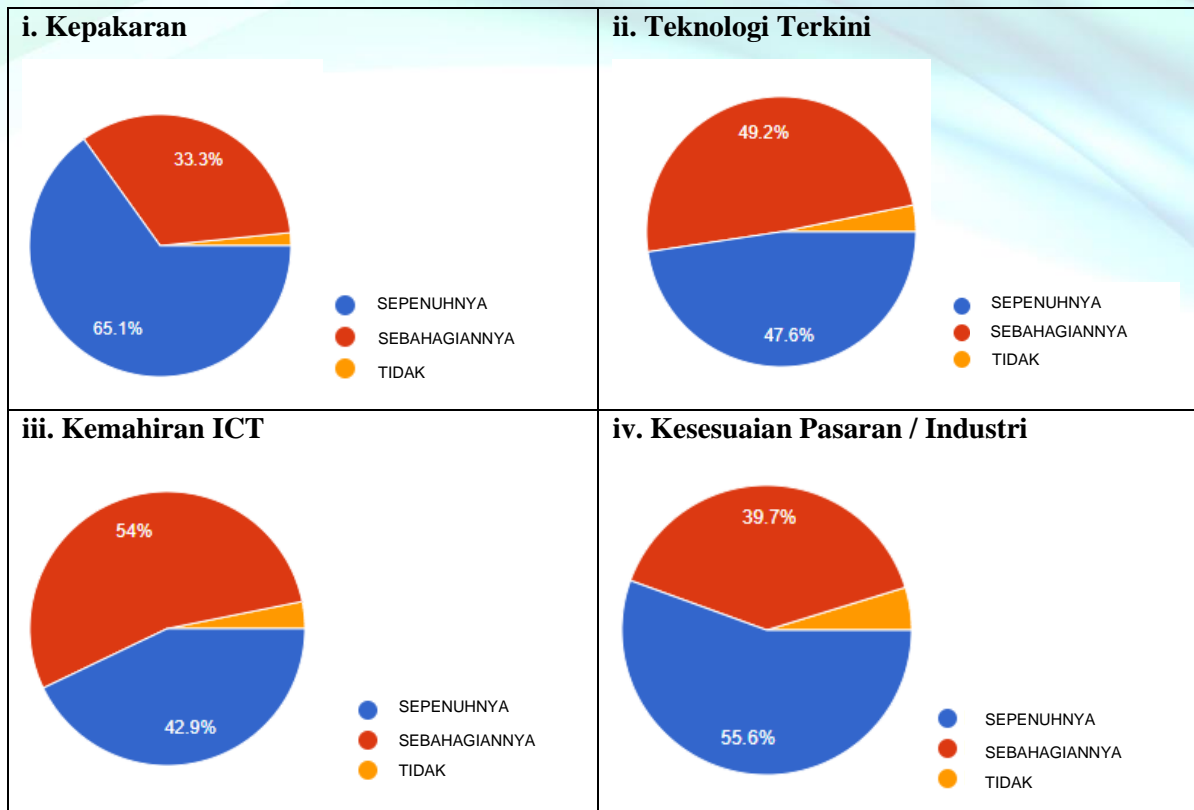
**Rajah 6:** Program yang ditawarkan meliputi semua kursus yang relevan.

Rajah 6 menunjukkan korelevanan kursus yang ditawarkan oleh program dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu. Dapatan menunjukkan 98.4% industri berpendapat bahawa program yang ditawarkan meliputi semua kursus yang relevan dengan disiplin bidang Teknologi Berasaskan Kayu manakala 1.6% berpendapat bahawa tidak semua kursus yang ditawarkan program adalah relevan. Dapatan menunjukkan bahawa kursus yang ditawarkan dalam program adalah relevan kerana ianya bersesuaian dengan keperluan industri.



**Rajah 7:** Kursus tidak berkaitan dengan program.

Rajah 7 menunjukkan pendapat industri mengenai kursus tidak berkaitan dengan program. Sebanyak 17.5% industri berpendapat program menawarkan kursus yang tidak berkaitan dengan disiplin bidang Teknologi Berasaskan Kayu manakala 82.5% menyatakan bahawa program menawarkan kursus yang berkaitan dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu. Dapatan ini menunjukkan kursus-kursus yang ditawarkan dalam program bersesuaian dengan disiplin Teknologi Berasaskan Kayu.



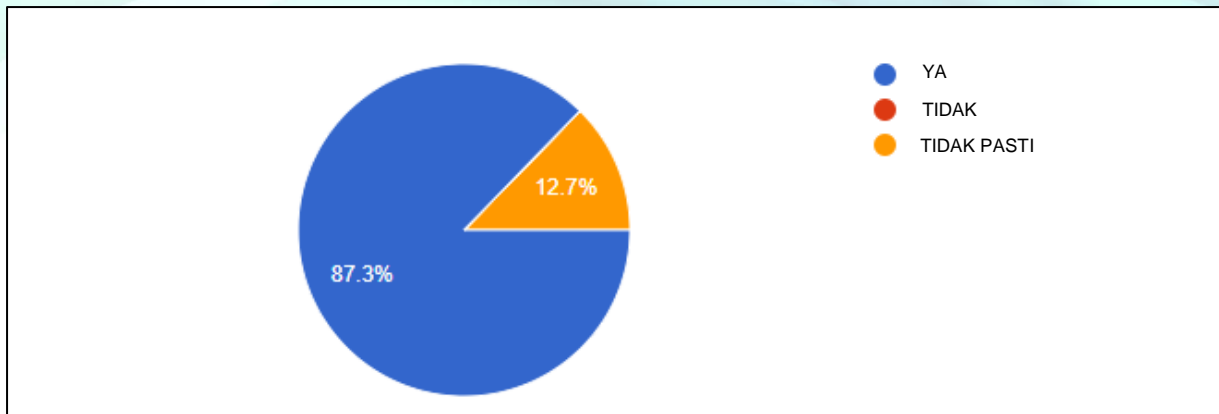
**Rajah 8:** Kriteria Keperluan Program

Rajah 8 menunjukkan bar komponen bagi kriteria keperluan yang ditawarkan oleh program. Program menerapkan empat kriteria merentasi kursus yang ditawarkan oleh program yang merangkumi bidang pengkhususan, teknologi terkini, kemahiran ICT dan kerelevanan pasaran dan industri. Dapatan menunjukkan bahawa 65.1% industri menyatakan kriteria bidang pengkhususan meliputi secara menyeluruh keperluan program manakala 33.3% industri menyatakan hanya sebahagian bidang pengkhususan diliputi oleh program. Ini kerana kurikulum program secara asasnya meliputi bidang teknologi, kejuruteraan dan sains. Memandangkan bidang terdapat tiga bidang pengkhususan yang perlu ditepati oleh kurikulum, maka pengkhususan pada peringkat asas diberikan kepada pelajar.

Industri menyatakan bahawa 47.6% teknologi terkini diterapkan secara menyeluruh dalam program manakala 49.2% industri menyatakan hanya sebahagian teknologi terkini diterapkan dalam program. Industri berpendapat hanya sebahagian teknologi diterapkan dalam kursus dan merentasi program. Ini kerana berkemungkinan teknologi terkini yang digunakan oleh industri tidak diterapkan dalam program.

Sebanyak 42.9% industri menyatakan kemahiran ICT diterapkan secara menyeluruh dan 54% industri menyatakan hanya sebahagian kemahiran ICT diterapkan dalam program. Perkembangan industri dipengaruhi oleh perkembangan ICT. Oleh yang demikian, industri akan sentiasa menggunakan teknologi ICT terkini bagi memenuhi keperluan pelanggan. Di peringkat program, kemahiran asas ICT diterapkan dalam kurikulum.

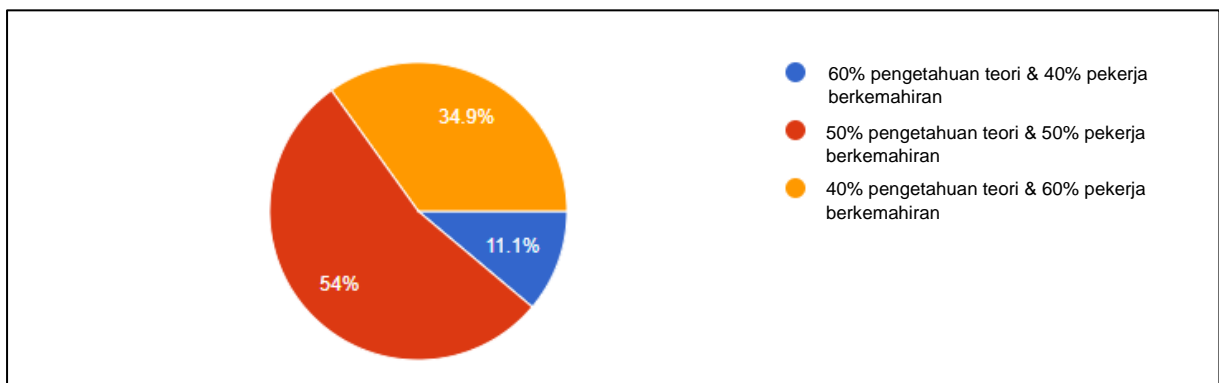
Merujuk kepada kerelevanan program terhadap pasaran dan industri, Sebanyak 55.6% industri berpendapat bahawa secara keseluruhan program adalah relevan dan 39.7% industri berpendapat sebaliknya. Hasil dapatan menunjukkan bahawa program yang dibangunkan adalah relevan dan memenuhi keperluan industri.



**Rajah 9:** Tempoh pengajian program yang bersesuaian

Rajah 9 menunjukkan kesesuaian tempoh pengajian program. Dapatan menunjukkan bahawa 87.3% industri berpendapat bahawa tempoh pengajian bagi program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu adalah bersesuaian iaitu tiga tahun yang merangkumi enam semester. Manakala 12.7% menyatakan tidak pasti. Ini dapat menunjukkan bahawa penawaran 3 tahun adalah memadai dengan keperluan semasa.

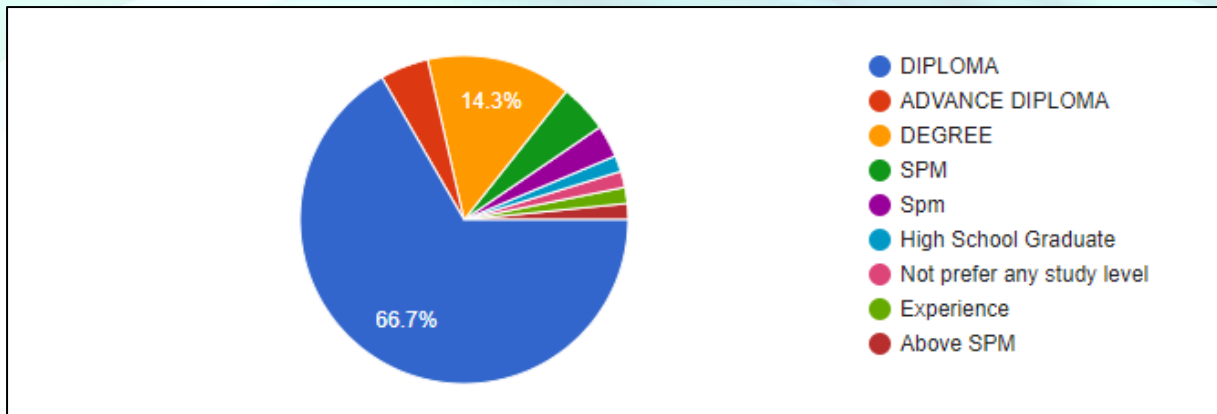
### Bahagian B: Peluang Kerjaya



**Rajah 10:** Keperluan syarikat

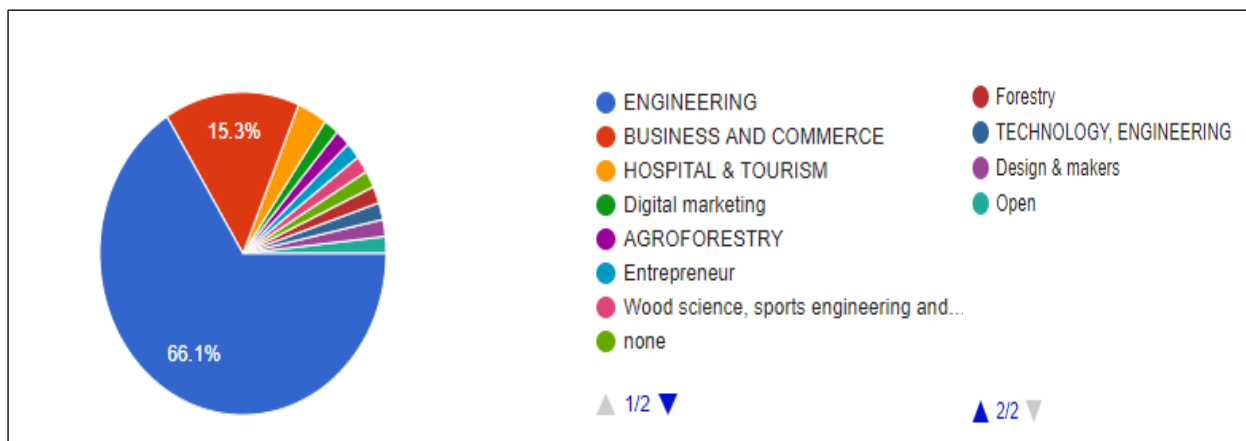
Rajah 10 menunjukkan keperluan tenaga kerja bagi syarikat. Syarikat memerlukan pekerja yang berpengetahuan dan berkemahiran dalam bidang. Dapatan menunjukkan bahawa 54% syarikat memilih pekerja yang memiliki 60% kemahiran dan 40% pengetahuan teori. Selebihnya 34.9% syarikat masing-masing memilih pekerja yang mempunyai 50% kemahiran dan 50% pengetahuan teori dan 11.1% kemahiran dan 60% pengetahuan teori. Keperluan industri adalah berbeza bergantung kepada visi dan misi industri. Oleh yang demikian, industri lebih memerlukan pekerja yang mempunyai kemahiran tinggi berbanding dengan pengetahuan teori. Secara tidak langsung, ianya selari dengan keperluan pekerja mahir dalam bidang industri.





**Rajah 11:** Graduat pilihan

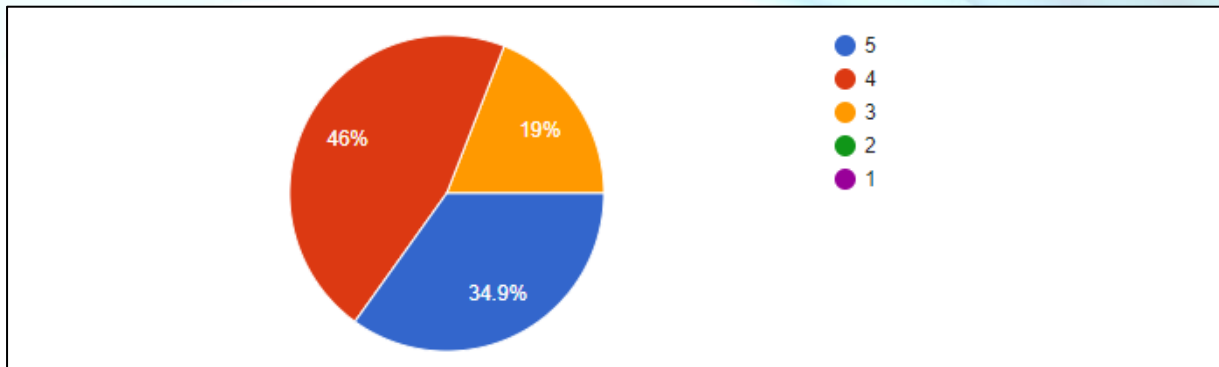
Rajah 11 menunjukkan graduat pilihan syarikat. Sebanyak 66.7% syarikat memilih graduat berkelulusan diploma berbanding hanya 43.3% syarikat memilih graduat berkelulusan selain daripada diploma. Pilihan graduat syarikat adalah bergantung kepada jawatan yang ditawarkan oleh syarikat. Graduat diploma menjadi pilihan industri kerana graduat diploma dilengkapi dengan kemahiran berbanding dengan graduat ijazah dan keatas dan kelayakan dibawah diploma.



**Rajah 12:** Graduat pilihan mengikut pengkhususan

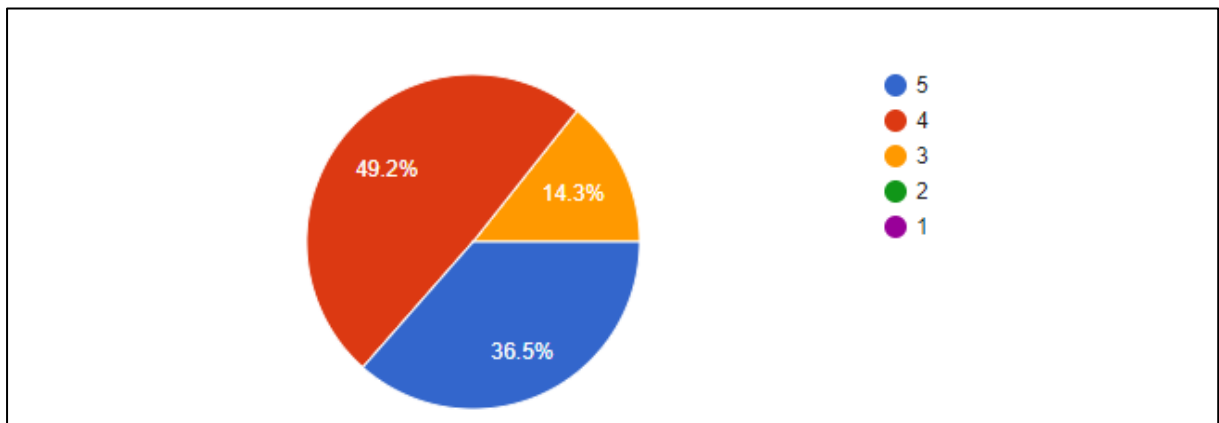
Rajah 12 menunjukkan keperluan pengkhususan graduat pilihan syarikat. Dapatan menunjukkan 66.1% syarikat memerlukan graduat dengan pengkhususan dalam bidang kejuruteraan, 15.3% memilih graduat dengan pengkhususan bisnes dan perdagangan, 3.3% syarikat memilih graduat dengan pengkhususan pelancongan dan hospitaliti manakala selebihnya memilih bidang-bidang yang lain. Graduat dengan pengkhususan kejuruteraan menjadi pilihan kerana kemahiran dan disiplin kejuruteraan bertepatan dengan kehendak dan keperluan industri. Antara pengkhususan lain yang diperlukan oleh industri adalah sains persekitaran, pemuliharaan dan pendidikan serta perhutanan.

### Bahagian C: Kesesuaian PEO dan PLO



**Rajah 13:** Kesesuaian PEO

Rajah 13 menunjukkan kesesuaian objektif pembelajaran program (PEO). Dapatan menunjukkan 46% industri berpendapat bahawa PEO program adalah relevan dengan skor 4. Ini kerana program dibangunkan bertujuan untuk memenuhi keperluan dan disiplin dalam bidang Teknologi Berasaskan Kayu yang selari dengan kehendak industri.



**Rajah 14:** Kesesuaian PLO

Rajah 14 menunjukkan kesesuaian hasil pembelajaran program (PLO). Dapatan menunjukkan 36.5% industri berpendapat bahawa PLO program adalah sangat relevan dengan skor 5, 49.2% menyatakan relevan dengan skor 4 manakala selebihnya 14.3% berpendapat bahawa PLO program adalah separa relevan. Secara keseluruhannya, industri berpendapat PLO program adalah bersesuaian dengan disiplin bidang Teknologi Berasaskan Kayu.

### RUMUSAN

Pandangan dan komen industri mengenai program selaras dengan trend semasa industri meliputi empat kategori iaitu pengetahuan, kemahiran, teknologi dan perspektif keseluruhan program. Berikut adalah komen dan pandangan industri:

- i. Pengetahuan
  - a. Tren terkini pembuatan perabot.
  - b. Memperkasakan penguasaan ilmu untuk masa hadapan yang lebih baik.
  - c. Ilmu dalam mengurus situasi dimana mereka perlu berdepan secara bersemuka dengan orang lain, yang mana akan meningkatkan skil sosial.

- d. Teknologi komposit kayu berasaskan I.R 4.0
- e. Isu kesihatan manusia dan kelestarian sumber hendaklah dititikberatkan.
- ii. Kemahiran
  - a. Mengembangkan sistem teknologi yang dapat mengurangkan penggunaan tenaga manusia.
  - b. Keupayaan skil tangan(praktikal) seiring dengan ilmu teori
  - c. Kesemua pekerja dan siswazah perlu untuk mempunyai kemahiran komputer, elektronik dan robotik asas dalam memasuki era I.R 4.0.
  - d. Kemahiran berkomunikasi yang berkesan mampu memandu seorang siswazah untuk mendapat peluang kerjaya yang lebih cerah. Segala ilmu teori dan praktikal adalah sia-sia sekiranya tidak dapat dijelaskan dengan mudah untuk difahami.
- iii. Teknologi
  - a. Menghasilkan produk dengan efisien dan berkesan menggunakan mesin-mesin canggih seperti mesin berasaskan laser dan CNC.
  - b. Belajar untuk bergerak seiring dengan era perkembangan teknologi semasa dan bersedia untuk berubah mengikut keperluan industri semasa dan masa hadapan.
  - c. Menerapkan elemen I.R 4.0 dalam pembuatan produk berasaskan kayu.

Secara keseluruhannya, pihak industri bersetuju bahawa penawaran program Diploma Teknologi Berasaskan Kayu adalah masih relevan dan memenuhi keperluan semasa. Namun, eksplorasi terhadap penggunaan teknologi terkini hendaklah diberikan penumpuan supaya program lebih relevan dan dapat menarik minat orang ramai untuk menyertai program ini.

## RUJUKAN

- Hashim, Y. A. (2010). Determining Sufficiency of Sample Size in Management Survey Research Activities. *International Journal of Organisational Management & Entrepreneurship Development*, 2010. Vol. 6(1), pp: 119-130.
- Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti. (2019). *Sinopsis Program: Diploma Teknologi Berasaskan Kayu*. Bahagian Ambilan dan Pembangunan Pelajar, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti. Atas talian: <http://ambilan.mypolycc.edu.my/portalbpp2/index.asp?pg=program&kat=d&id=DA003>
- Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi (MPIC). (2021). *Pengenalan: Industri Perakayuan*. Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi (MPIC). Atas talian: <https://www.mpic.gov.my/mpi/sidebar-industri-perkayuan>.
- Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB). (2020). *Tenaga Kerja Industri Perakayuan*. Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB). Atas talian: <https://www.mtib.gov.my/perkhidmatan/latihan/tenaga-kerja-industri-perkayuan>
- Malaysian Investment Development Authority (MIDA). (2021). *Industri Berasaskan Kayu dan Perabot*. Malaysian Investment Development Authority (MIDA). Atas talian: <https://www.mida.gov.my/ms/industri/perkilangan/industri-berasaskan-kayu-perabot/>

# FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERKESANAN PEMBELAJARAN ATAS TALIAN: ANALISIS TINJAUAN LITERATUR

Merlin Dunding<sup>1\*</sup> & Dicky Wiwittan Toto Ngadiman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu

\* Koresponden: [merlin@polikk.edu.my](mailto:merlin@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.6. Halaman 35 hingga 39

---

## ABSTRAK

Pembelajaran dalam talian adalah sistem pembelajaran jarak jauh yang tidak memerlukan kehadiran pelajar secara fizikal di kelas tradisional. Dalam sistem ini teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) digunakan untuk penyampaian kandungan secara berkesan di lokasi yang jauh. Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keberkesanan pembelajaran atas talian. Justeru itu, kajian ini dilaksanakan untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi keberkesanan pembelajaran atas talian berdasarkan kepada kajian literatur. Kajian ini merupakan kajian kualitatif di mana pencarian maklumat dilakukan melalui carian manual menggunakan Google Scholar. Berdasarkan kepada analisis terhadap kajian literatur, tiga faktor dilihat sebagai faktor penting yang mempengaruhi keberkesanan pembelajaran atas talian iaitu: 1) kekuatan talian internet, 2) penglibatan pelajar 3) kemahiran teknologi dan ICT. Perbincangan faktor ini penting bagi menjelaskan kenapa sebahagian pembelajaran atas talian kurang berkesan.

*Kata kunci: Faktor, Pembelajaran Dalam Talian, Keberkesanan*

## PENGENALAN

Penyebaran COVID-19 telah menyebabkan penutupan institusi pendidikan di seluruh dunia. Keadaan ini telah menguji kesediaan institusi pendidikan untuk menangani krisis yang memerlukan bantuan teknologi canggih termasuk perkakasan dan perisian untuk membolehkan pembelajaran dalam talian berkesan. Banyak institusi telah melaksanakan persekitaran pembelajaran dalam talian supaya pembelajaran tidak terganggu dengan cara terbaik untuk menyampaikan kandungan kursus dalam talian, melibatkan pelajar dan melakukan penilaian. Walaupun demikian, konsep pembelajaran dalam talian telah menunjukkan peningkatan dalam institusi pendidikan tinggi, di mana kadar pendaftaran dalam kursus dalam talian telah meningkat dengan ketara dalam beberapa tahun kebelakangan. Walaupun kelas tradisional adalah pilihan terbaik bagi sesiapa sahaja yang ingin belajar (Hussain, Saeed & Syed, 2020). dan menghadiri kelas secara fizikal mempunyai kepentingan utama dalam bidang pendidikan, namun tidak diragukan lagi bahawa pengenalan teknologi maklumat dan internet dalam bidang pendidikan adalah satu perkembangan penting, di mana terdapat pelengkap antara bilik kelas maya dan bilik kelas tradisional (Razak, Yassin & Maasum, 2020).

Walaupun pembelajaran dalam talian bukanlah fenomena baru, namun transformasi mendadak dalam pembelajaran dalam talian telah menimbulkan cabaran besar bagi aktiviti pendidikan di seluruh dunia, dan terutama dalam persekitaran kekurangan sumber seperti kawasan pedalaman yang latar belakang pelajar yang kurang berkemampuan. Umumnya

pensyarah dan pelajar masih tidak bersedia untuk sebarang halangan yang tidak dijangka terhadap keberkesanan kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam talian. Berdasarkan kepada situasi ini, kajian ini dijalankan untuk menjelaskan tiga faktor yang umumnya boleh memberi kesan kepada keberkesanan pembelajaran dalam talian. Kajian ini perlu bagi merangka tindakan yang perlu diambil oleh pihak institusi termasuk pensyarah dan pelajar bagi et al.,

## **PERBINCANGAN LITERATUR**

Keberkesanan pembelajaran dan hasil pembelajaran dalam talian pelajar menjadi kebimbangan pihak institusi pendidikan khususnya dan masyarakat amnya. Malah, terdapat peningkatan yang ketara dalam penyelidikan tentang faktor yang mempengaruhi hasil pembelajaran dalam talian pelajar (Pham et al., 2021). Terdapat banyak kajian membincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi keberkesanan pembelajaran dalam talian. Namun begitu bahagian ini hanya akan membincangkan tiga faktor yang biasanya dihadapi oleh pelajar semenjak pelaksanaan pembelajaran dalam talian yang bermula awal tahun 2020.

### **Kekuatan talian internet untuk pembelajaran dalam talian**

Menurut Wan (2020), pembelajaran dalam talian adalah satu bentuk pembelajaran jarak jauh yang menyediakan platform dalam talian untuk mengajar para pelajar menggunakan alat dalam talian moden seperti telefon pintar, tablet, komputer, atau komputer riba dengan akses sambungan internet pantas. Pendidikan dalam talian dijalankan menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) untuk membantu pembelajaran dari lokasi yang berbeza yang merangkumi komunikasi audio, video, dan teks menggunakan perisian yang berbeza dengan akses ke internet (Basilaia & Kvavadze, 2020). Keperluan internet yang baik adalah mustahak kerana pelajar perlu berdikari dan berorientasikan masa depan untuk menyelesaikan masalah akademik mereka dengan mendapatkan maklumat yang relevan dari pelbagai sumber di internet. Menurut Hussain, Saeed dan Syed (2020), pembelajaran dalam talian memberikan peningkatan akses kepada maklumat terkini bersama dengan interaksi dan kolaborasi bersama. Beberapa aplikasi internet terkini seperti WebQuest dan WebCT kini sering digunakan dalam pengajaran untuk mempromosikan pembelajaran aktif di kalangan pelajar. Namun begitu, menurut laporan yang dikeluarkan oleh Lo Tern Chern (2020), kira-kira 90% pelajar yang tidak hadir dalam kelas dalam talian mengatakan ini disebabkan oleh kekurangan akses Internet. Oleh yang demikian, berdasarkan perbincangan ini, selain pelajar mempunyai laptop atau komputer, pelajar adalah perlu mempunyai capaian talian internet yang baik bagi memudahkan pencarian maklumat dan penggunaan aplikasi internet itu sendiri.

### **Penglibatan pelajar untuk mengikuti pembelajaran dalam talian**

Dalam pembelajaran dalam talian, penglibatan pelajar itu sendiri adalah sangat penting kerana pembelajaran dalam talian adalah tanpa pengawasan langsung daripada pensyarah. Sekiranya dalam kelas fizikal, pensyarah akan memantau penglibatan dalam kelas. Namun apabila sesi kelas dalam talian, pensyarah tidak dapat mengawal keseluruhan pelajar dalam kelas. Penglibatan pelajar merupakan kesediaan dan keinginan untuk melibatkan diri dan berjaya dalam proses pembelajaran (Bomia et al. 1997). Penyampaian kursus dalam kelas dalam talian memerlukan strategi pedagogi yang akan mewujudkan sebanyak mungkin peluang pembelajaran dan penglibatan. Sementara itu, menurut Briggs (2015), penglibatan pelajar juga digambarkan sebagai tahap minat yang ditunjukkan oleh pelajar, bagaimana mereka berinteraksi dengan orang lain dalam kursus yang diikuti, dan motivasi mereka untuk belajar mengenai topik yang dibincangkan.

Apabila pelajar mempunyai motivasi yang tinggi untuk melakukan dengan baik dalam kursus mereka, mereka akan melibatkan diri dan mempunyai keinginan untuk belajar, dan

bersedia melakukan usaha yang diharapkan oleh tenaga pengajar mereka (Mandernach et al., 2011). Oleh yang demikian, pembelajaran aktif dan penglibatan pelajar sangat penting untuk peningkatan pembelajaran pelajar dan pengekalannya dalam kelas dalam talian. Menurut Swan (2001), kejelasan reka bentuk, interaksi dengan tenaga pengajar, dan perbincangan aktif di antara pelajar dalam kelas akan mempengaruhi kepuasan pelajar dan persepsi pembelajaran. Di samping itu terdapat banyak kajian membincangkan hubungan antara penglibatan pelajar terhadap prestasi akademik pelajar. Hasil kajian Lei, Cui dan Zhou (2018) menunjukkan bahawa terdapat korelasi yang sangat kuat dan positif antara keseluruhan penglibatan pelajar dengan pencapaian akademik, dan analisis terhadap domain perilaku, emosi, dan penglibatan kognitif menunjukkan bahawa hampir semua mempunyai hubungan positif dengan pencapaian akademik pelajar. Begitu juga dengan kajian Rajabalee, Santally dan Rennie (2020) mendapati terdapat korelasi positif yang sangat kuat antara penglibatan dan pencapaian pelajar. Secara amnya, tahap penglibatan pelajar yang tinggi jauh lebih baik berbanding dengan rendah dari segi prestasi akademik.

### **Kemahiran teknologi dan ICT**

Dari sudut pembelajaran, teknologi yang digunakan untuk pembelajaran atas talian jauh lebih bermanfaat berbanding dengan kelas konvensional. Metodologi pembelajaran interaktif dan instrumen berasaskan web memberikan faedah tambahan kepada pelajar yang bukan merupakan bahagian dalam kelas tradisional (Hussain, Saeed & Syed, 2020). Ini memudahkan komunikasi antara pensyarah dan pelajar menggunakan pelbagai alat komunikasi seperti persidangan video yang disediakan dengan papan putih dalam talian, perkongsian skrin, dan video di mana pelajar boleh mendapatkan input yang maksimum. Kumpulan aktiviti juga boleh dibuat untuk meningkatkan koordinasi antara rakan sebaya (Haq et al., 2018).

Pembelajaran dalam talian mempunyai beberapa kelebihan berbanding pembelajaran konvensional. Hasil kajian Haq et al. (2018) menunjukkan bahawa pembelajaran dalam talian menanamkan pemikiran kreatif dalam diri pelajar. Mereka menjadi pelajar yang berdikari dan berorientasikan masa depan untuk menyelesaikan masalah akademik mereka dengan mendapatkan maklumat yang relevan dari pelbagai sumber di internet. Ia mengembangkan tabiat belajar yang positif sebagai sebahagian daripada perkembangan mental pelajar. Maklumat mendalam dan sikap positif terhadap pembelajaran menunjukkan nilai praktikal pembelajaran maya (Varzaneh & Baharlooie, 2015). Satu penyelidikan dilakukan di Iran untuk membandingkan pembelajaran dalam talian dengan pembelajaran berdasarkan kelas; hasilnya jelas menunjukkan bahawa reka bentuk pembelajaran dalam talian lebih berkesan jika dibandingkan dengan pembelajaran berasaskan kelas (Hussain, Saeed & Syed, 2020).

### **PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN**

Pembelajaran dalam talian boleh membantu membuka saluran baharu untuk menggantikan pembelajaran secara bersemuka tetapi terdapat banyak persoalan tentang perkara yang menjadikan e-pembelajaran sebagai kaedah yang berkesan dan memuaskan, khususnya, dalam bidang tertentu seperti kejuruteraan, perubatan, perakaunan dan lain-lain yang memerlukan bimbingan khusus kepada pelajar. Terdapat sejumlah besar artikel penyelidikan mengenai e-pembelajaran yang berkaitan dengan pengenalan faktor yang menambah nilai dan mempengaruhi keberkesanan pembelajaran dalam talian (Martínez-Caro, 2011). Sebenarnya pembelajaran dalam talian telah dijalankan lebih 20 tahun lepas, dan banyak kajian juga membincangkan cabaran yang dihadapi seperti kajian Benigno dan Trentin (2000) mempertimbangkan faktor seperti ciri pelajar, interaksi pelajar, sokongan berkesan, bahan pembelajaran, persekitaran pembelajaran dan teknologi maklumat.

Namun, hasil analisis perbincangan literatur yang dijalankan oleh penyelidik menunjukkan bahawa tiga faktor iaitu 1) kekuatan talian internet untuk pembelajaran dalam talian, 2) penglibatan pelajar untuk mengikuti pembelajaran dalam talian 3) kemahiran teknologi dan ICT mempengaruhi keberkesanan pembelajaran dalam talian semasa COVID-19 untuk memenuhi keperluan pendidikan kepada para pelajar. Sistem pembelajaran dalam talian adalah perlu dan mempunyai banyak manfaat semasa pandemik seperti COVID-19 dan ianya memenuhi keperluan pendidikan para pelajar yang tinggal di rumah. Sebagai sistem pembelajaran yang baru, terdapat banyak cabaran yang dihadapi oleh para pelajar dalam menerapkan sistem pembelajaran dalam talian. Walaupun begitu, dengan memperbaiki empat faktor yang bincangkan, halangan dalam perjalanan pembelajaran jarak jauh terutama di kawasan terpencil akan dapat diatasi dan wujudnya kecekapan dan keberkesanan sistem pembelajaran dalam talian. Secara kesimpulannya, walaupun terdapat banyak kelebihan pembelajaran dalam talian namun, tidak ianya tidak dapat menjadi pengganti pembelajaran tradisional kerana keterbatasan sistem pembelajaran dalam talian tertentu. Walau bagaimanapun, disebabkan kekangan dan halangan pergerakan yang dilaksanakan oleh kerajaan, sistem pembelajaran dalam talian adalah pengganti terbaik untuk sistem pembelajaran konvensional semasa menghadapi situasi pandemik seperti COVID-19.

## RUJUKAN

- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4).
- Benigno & Trentin. (2000). The evaluation of online courses, *J Comput Assist Learn* 16 (2000), 259-270
- Bomia, L., Beluzo, L., Demeester, D., Elander, K., Johnson, M., & Sheldon, B. (1997). The Impact of Teaching Strategies on Intrinsic Motivation.
- Briggs, A. (2015, Feb.). Ten ways to overcome barriers to student engagement online. Online Learning Consortium, Retrieved from [http://onlinelearningconsortium.org/news\\_item/tenways-overcome-barriers-student-engagement-online/](http://onlinelearningconsortium.org/news_item/tenways-overcome-barriers-student-engagement-online/)
- Haq, A. N. U., Shahzad, K., Ahmed, U., Hussain, S. J., & Sajid, A. (2018, June). Web technologies used for virtual classroom. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Future Networks and Distributed Systems* (pp. 1-4).
- Hussain, I. H. I., Saeed, R. M. B., & Syed, A. F. (2020). A Study on Effectiveness of Online Learning System during COVID-19 in Sargodha. *International Journal of Language and Literary Studies*, 2(4), 122-137.
- Lei, H., Cui, Y., & Zhou, W. (2018). Relationships between student engagement and academic achievement: A meta-analysis. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 46(3), 517-528.
- Lo Tern Chern. (2020). Students and school heads bring up Internet connection issues in online meeting. The Star. <https://www.thestar.com.my/metro/metro-news/2021/07/20/students-and-school-heads-bring-up-internet-connection-issues-in-online-meeting>
- Mandernach, B. J., Donnelly-Sallee, E., & Dailey-Hebert, A. (2011). Assessing course student engagement. *Promoting student engagement*, 1, 277-281.
- Martínez-Caro, E. (2011). Factors affecting effectiveness in e-learning: An analysis in production management courses. *Computer Applications in Engineering Education*, 19(3), 572-581.
- Pham, T. T. T., Le, H. A., & Do, D. T. (2021). The Factors Affecting Students' Online Learning Outcomes during the COVID-19 Pandemic: A Bayesian Exploratory Factor Analysis. *Education Research International*, 2021.

- Rajabalee, B. Y., Santally, M. I., & Rennie, F. (2020). A study of the relationship between students' engagement and their academic performances in an eLearning environment. *E-learning and Digital Media*, 17(1), 1-20.
- Razak, N. A., Yassin, A. A., & Maasum, T. N. R. T. M. (2020). Formalizing informal CALL in learning english language skills. In *Enhancements and limitations to ICT-based informal language learning: emerging research and opportunities* (pp. 161-182). IGI Global.
- Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance education*, 22(2), 306-331.
- Varzaneh, S. S., & Baharlooie, R. (2015). The Effect of Virtual vs. Traditional Classroom Instruction on Creative Thinking of Iranian High School EFL Learners. *English Language Teaching*, 8(5), 177-188.



# PERKAITAN ANTARA FAKTOR DEMOGRAFI DENGAN KEPUASAN KERJA DALAM KALANGAN PEKERJA DI POLITEKNIK KOTA KINABALU, SABAH

Norhanom binti Awang<sup>1\*</sup>, Mohd Danil bin Jazmy<sup>2</sup> & Nazrul Shazleen binti Nazri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kota Kinabalu,

<sup>2</sup>Jabatan Perlancongan dan Hospitaliti, Politeknik Kota Kinabalu

\* Koresponden: [norhanom@polikk.edu.my](mailto:norhanom@polikk.edu.my)

---

e-ISSN No.: 2672-717X Edisi 4. Bil.7. Halaman 40 hingga 48

---

## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti perkaitan antara faktor demografi dengan kepuasan kerja dalam kalangan pekerja di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Tahap kepuasan kerja ini di nilai berdasarkan maklumat daripada demografi responden seperti jantina, pendapatan, dan tempoh perkhidmatan. Seramai 384 kakitangan politeknik telah menjadi responden dalam kajian ini. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif iaitu idengan mengedarkan soal selidik kepada semua staf di Politeknik Kota Kinabalu. Hasil kajian mendapati bahawa terdapat perbezaan kepuasan kerja mengikut jantina, tempoh perkhidmatan dan juga taraf pendidikan.

*Kata kunci: kepuasan kerja, jantina, tempoh perkhidmatan, taraf pendidikan*

## PENDAHULUAN

Kepuasan pekerja merupakan satu aspek yang penting bagi setiap organisasi untuk memastikan kadar pusingan pekerja yang rendah. Ini penting kerana dapat mengurangkan kos bagi setiap organisasi terbabit dalam memberikan latihan kepada pekerja baru. Sebilangan besar organisasi akan ada persaingan untuk memberikan perkhidmatan yang terbaik bagi meningkatkan prestasi organisasi masing – masing (Porsoltani & Iraj, 2012). Budaya kerja yang positif perlu dititikberatkan pada masa kini untuk memenuhi kualiti bagi mencapai tahap negara maju. Menurut Graham (1998), kepuasan pekerja mempunyai hubung kait dengan persekitaran di tempat kerja dan juga keperluan kerja individu terbabit.

Kepuasan pekerja terhadap organisasi merupakan tajuk yang sering di kaji dan dibincangkan oleh pakar psikologi industri. Kepuasan pekerja ini penting kerana ianya dapat membentuk pekerja yang bermotivasi dan berprestasi tinggi. Kajian kepuasan pekerja terhadap setiap organisasi ini perlu dan antara faktor kajian yang patut dijalankan adalah faktor dalaman seperti autonomi, penghargaan dan tanggungjawab. Selain daripada itu, faktor luaran yang perlu dipantau adalah faktor waktu bekerja, fizikal, upah dan penyeliaan. Keduadua aspek ini perlulah selari dalam memenuhi keperluan individu dan jangkaan untuk mencapai kepuasan pekerja di dalam organisasi.

Setiap pekerja harus di beri pendedahan mengenai pertumbuhan profesional di dalam kerjaya mereka contohnya seperti rancangan latihan untuk menambah baik kemahiran mutu kerja serta penyampaian maklumat terkini yang relevan dari masa ke semasa. Untuk melaksanakan usaha ini, matlamat utama perlulah ditetapkan sama ada pada jangka masa pendek atau jangka masa panjang bagi menyumbang kepada sesuatu pertumbuhan organisasi terbabit. Selain di beri insentif untuk bekerja secara produktif, kepuasan bekerja di semua peringkat pekerja adalah penting untuk menjaga mental dan emosi pekerja terbabit

sekali gus dapat menyumbang kepada budaya kerja yang positif. Oleh hal yang demikian, memahami tahap kepuasan pekerja itu adalah sangat penting bagi setiap majikan untuk memastikan matlamat organisasi dapat dicapai.

Politeknik Kota Kinabalu merupakan salah satu institusi pengajian tinggi di bawah Kementerian Pengajian Tinggi yang terdiri daripada pelbagai jawatan mulai dari kakitangan pengurusan tertinggi sehinggalah kakitangan di peringkat rendah. Untuk mencapai matlamat organisasi, setiap pekerja mempunyai peranan masing-masing. Walaupun skop tugas yang berbeza, tanggungjawab serta sumbangan setiap pekerja adalah penting. Untuk mencapai matlamat ini juga setiap pekerja perlulah memainkan peranan mereka dengan cara bekerja secara profesional, mempunyai rasa tanggungjawab serta jujur. Selain daripada itu, kebajikan mereka haruslah di jaga supaya mereka ini rasa dihargai serta lebih bermotivasi dalam menjalankan tugas.

Mengetahui tahap kepuasan pekerja di dalam sesebuah organisasi itu adalah penting bagi setiap pengurusan tertinggi. Menurut Arne (1974), sejak tahun 1930 lagi, banyak kajian telah di buat dalam bidang ini. Ramai penyelidik berminat untuk membuat kajian di dalam kepuasan bekerja untuk mengetahui sama ada seseorang pekerja itu berpuas hati atau tidak dengan kerjanya atau hanya terpengaruh dengan orang sekeliling. Ini penting kerana kepuasan kerja mempunyai pengaruh terhadap produktiviti serta prestasi kerja, penyampaian kualiti kerja dan juga perkhidmatan.

Hasil kajian Martin dan Chin (1997) ketidakhadiran ke organisasi (absenteeism) mempengaruhi kepuasan kerja individu terbabit, manakala Luis (2003) mengatakan bahawa kepuasan kerja bukan sahaja berkait rapat dengan tingkah laku pekerja malah prestasi kerja individu terbabit selain daripada pengaruh pusing ganti seseorang pekerja. Corak pusing ganti yang di bentuk oleh Richard et al. (2001) meletakkan ketidakpuasan kerja sebagai langkah pertama untuk seseorang pekerja mempertimbangkan kemungkinan untuk menukar kerja. Corak ini disokong oleh penyelidikan daripada Cron dan Slocum (1986) jantina, usia, pendidikan, masa, dan pengalaman kerja adalah antara pelbagai ciri individu yang berkaitan dengan kepuasan kerja. Ini secara terus merujuk kepada budaya organisasi dan menurut Brooke et al. (1988), kepuasan bekerja bertindak balas daripada sikap individu terhadap tugas yang diberi, hasil daripada latar belakang individu tersebut serta cara penerimaan tugas yang di beri. Manakala Locke (1976) menggambarkan kepuasan kerja kadang-kadang digambarkan sebagai mabuk emosi, sama ada kesan yang positif atau negatif dari penilaian pekerjaan yang dilakukan.

## **PENYATAAN MASALAH**

Kepuasan pekerja dalam setiap organisasi merupakan perkara yang amat penting. Melaksanakan sistem penilaian prestasi yang sistematik yang sesuai untuk pekerjaan adalah salah satu perkara yang dapat meningkatkan kepuasan pekerja (Perillo, 2006). Kepuasan pekerja merupakan cara seseorang merasakan sesuatu atau bersikap positif terhadap kerjanya. Tahap kepuasan pekerja sangat penting dan harus diambil kira oleh pihak majikan. Ini kerana, dengan kepuasan pekerja yang tinggi, pekerja dapat tinggal di organisasi dengan lebih lama, walaupun pekerja mempunyai beban kerja yang banya. Sebagai contoh, ada beberapa syarikat swasta di Malaysia kebanyakan majikannya menyediakan pelbagai kemudahan untuk para pekerjanya seperti kerusiurut, kawasan rehat yang selesa, bilik hiburan dan lain-lain lagi. Ini bertujuan untuk memberikan dorongan secara positif kepada pekerja. Dengan adanya kemudahan seperti ini, secara tidak langsung dapat menjadikan seseorang pekerja terbabit lebih bersemangat serta merasa kurang bebanan dalam menjalankan tugas yang diberi. Sejak tahun 2000, kajian yang telah dijalankan oleh Shea

(2002) mendapati bahawa tahap kepuasan kerja di kalangan pekerja di Malaysia menunjukkan penurunan. Sebanyak 50.5% responden mengatakan bahawa mereka berpuas hati dengan pekerjaan mereka terus merosot ketika mereka menghampiri usia 35-44 tahun. Ini bukan masalah yang harus dipandang ringan oleh setiap majikan. Dengan kurangnya sikap kepuasan pekerja secara tidak langsung akan menyumbang pekerja yang tidak produktif.

## OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini dilakukan adalah untuk mengetahui tahap kepuasan kerja terhadap organisasi. Objektif yang ingin dicapai melalui kajian yang dilaksanakan adalah:

- i) Mengetahui pasti hubungan kait kepuasan pekerja mengikut jantina.
- ii) Mengetahui pasti hubungan kait kepuasan pekerja mengikut tempoh perkhidmatan.
- iii) Mengetahui pasti hubungan kait kepuasan pekerja mengikut taraf pendidikan.
- iv) Mengetahui pasti hubungan kait kepuasan pekerja mengikut kumpulan perkhidmatan.

## SOALAN KAJIAN

Berdasarkan objektif kajian, adalah diharapkan kajian ini dapat menjawab persoalan berikut:

- (i) Apakah hubungan kait tahap kepuasan pekerja mengikut jantina?
- (ii) Apakah hubungan kait kepuasan pekerja mengikut tempoh perkhidmatan?
- (iii) Apakah hubungan kait kepuasan pekerja mengikut taraf pendidikan?
- (iv) Apakah hubungan kait kepuasan pekerja mengikut kumpulan perkhidmatan?

## HIPOTESIS KAJIAN

Kajian ini menumpukan beberapa hipotesis berdasarkan objektif kajian seperti berikut:

*H<sub>a</sub> Terdapat hubungan kait antara jantina dengan tahap keuasan pekerja di dalam organisasi*

*H<sub>b</sub> Terdapat hubungan kait antara tempoh perkhidmatan dengan tahap kepuasan pekerja di dalam organisasi*

*H<sub>c</sub> Taraf pendidikan mempunyai hubungan kait terhadap kepuasan pekerja di dalam organisasi.*

*H<sub>d</sub> Terdapat hubungan kait terhadap kepuasan pekerja mengikut kumpulan perkhidmatan.*

## KAJIAN LITERATUR

Kepuasan kerja dapat didefinisikan sebagai penzahiran rasa seronok, selesa, dan tenteram atau perasaan positif yang terhasil daripada pengalaman kerja atau suatu sikap yang terhasil daripada kepuasan emosi individu terhadap pekerjaannya (Fatimah Affendi, 2014). Menurut Lee et al., (2007), kepuasan kerja boleh digunakan sebagai penilaian yang luas terhadap sikap penerimaan keseluruhan pekerja dalam sesebuah organisasi, kepuasan dan keseronokan pekerja dalam pelaksanaan kerja mereka.

Kepuasan kerja ini juga melibatkan perasaan positif atau negatif seseorang terhadap pekerjaannya. Kepuasan kerja merujuk kepada tahap kepuasan pekerja dalam kalangan organisasi ini terhadap pekerjaan dan persekitaran kerja mereka (Fatimah Affendi, 2014).

Kajian lanjutan yang dibuat ke atas kepuasan kerja terhadap organisasi adalah perlu dan antara faktor yang patut dipertimbangkan dalam pelaksanaan kajian ini adalah faktor dalaman seperti autonomi, penghargaan dan tanggungjawab. Manakala, antara faktor luaran yang harus dipertimbangkan adalah persekitaran fizikal, penyeliaan, waktu bekerja dan upah. Kedua-dua aspek ini harus memenuhi jangkaan dan keperluan individu dalam mencapai kepuasan kerja dalam organisasi.

Frederick dan Mukesh (2001) menjelaskan kualiti perkhidmatan dalaman adalah merujuk kepada persekitaran dalaman berdasarkan kesedaran untuk memberi sokongan dalam kalangan pekerja dan kakitangan sokongan termasuk pengurusan dan lain-lain dalam penyediaan perkhidmatan sokongan. Konsep kualiti perkhidmatan dalaman dalam kajian ini adalah dicirikan daripada sikap manusia antara satu sama lain dan cara individu berkhidmat antara satu sama lain di dalam sesebuah organisasi. Menurut Large dan Konig (2009), kualiti perkhidmatan dalaman merupakan pra syarat untuk prestasi keseluruhan syarikat.

Kualiti perkhidmatan dalaman ini merupakan diskripsi kerja yang jelas untuk meningkatkan kesedaran staf terhadap isu kualiti, produktiviti, kepuasan pelanggan dan kepercayaan terhadap perkhidmatan sesebuah organisasi tersebut (Gotzami dan Tsiotras, 2002). Oleh itu aspek ini perlu ditiitkberatkan oleh sesebuah organisasi yang menitikberatkan mutu perkhidmatan kerana dipercayai kualiti perkhidmatan dalaman ini mampu meningkatkan operasi dalaman syarikat dan mutu komunikasi bagi pelanggan dalaman serta luaran.

Secara khususnya, kajian ini akan membentangkan gambaran serta membincangkan tahap kepuasan pekerja terhadap organisasi. Perbezaan aspek dari segi keperluan atau sesuatu tugas kerja yang diselesaikan oleh setiap individu tersebut merupakan antara pendekatan yang di ambil dan boleh didefinisikan sebagai kepuasan kerja. Menurut Baucer (2001), “kepuasan kerja setiap individu itu berbeza terhadap organisasi ianya termasuklah kepuasan intrinsik dan kepuasan ekstrinsik”. Selain daripada itu, persekitaran organisasi dan sikap juga dapat memenuhi keperluan individu dalam mempengaruhi kepuasan kerja. Di dalam bidang pembangunan modal insan dan pengurusan psikologi, kepuasan kerja di dalam sesebuah organisasi adalah amat penting pada masa kini.

Bagi mengharungi cabaran semasa di dalam sektor pengajian tinggi, kepuasan pekerja merupakan antara faktor utama untuk memastikan staf bersatu dalam mencapai matlamat organisasi. Jika ada di antara pekerja yang tahap kepuasannya rendah, ini boleh menyumbang kepada berlakunya rasa tidak dihargai, merasa kebajikan diri terabai dan secara tidak langsung menyebabkan pekerja terbabit rasa tidak bermotivasi dalam menjalankan tugas dengan baik. Hal ini secara tidak langsung boleh menjejaskan perkembangan dan kemajuan sesebuah organisasi terbabit dalam mencapai objektif dan matlamatnya. Bagi sesebuah organisasi, mendapatkan tahap kepuasan kerja yang tinggi dikalangan pekerja juga adalah tidak mustahil jika setiap pekerja dapat berkhidmat dengan penuh rasa tanggungjawab, ikhlas dan juga berintegriti. Selain daripada itu, dorongan daripada pihak atasan juga dapat mempengaruhi kepuasan pekerja.

## **METODOLOGI KAJIAN**

Kajian ini menggunakan ikaedah ikuantitatif iaitu dengan mengedarkan soal selidik kepada semua staf di Politeknik Kota Kinabalu. Populasi kajian adalah semua staf di Politeknik Kota Kinabalu seramai 411 orang namun hanya 384 orang sahaja yang memberi responden. Pemilihan staf Politeknik Kota Kinabalu sebagai sampel kajian dilihat bersesuaian memandangkan organisasi ini merupakan sebuah organisasi kerajaan di bawah Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. Di Malaysia, banyak kajian berkaitan dengan kepuasan pekerja dan prestasi kerja di dalam kalangan pekerja yang berkhidmat di agensi kerajaan. Oleh itu, kajian ini mengambil inisiatif untuk mengkaji tahap kepuasan pekerja di Politeknik Kota Kinabalu.

## **DAPATAN HASIL KAJIAN**

### **Kebolehpercayaan Alat Ujian**

Kebolehpercayaan alat ujian dinilai berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai kebolehpercayaan *Cronbach's Alpha* bagi aspek yang mempengaruhi tahap kepuasan pekerja di dalam bidang tugas adalah 0.874. Nilai kebolehpercayaan ini boleh diterima dan dianggap baik kerana melebihi 0.70.

### Analisis Statistik Deskriptif

Hasil analisis statistik deskriptif adalah seperti berikut:

**Jadual 1: Jumlah Responden Mengikut Demografi**

Pembolehubah	Jumlah Responden	Jumlah (%)
<b>Jantina</b>		
Lelaki	172	44.8%
Perempuan	212	55.2%
<b>Taraf Pendidikan</b>		
SPM – Ijazah Sarjana Muda	231	60.1%
Sarjana ke atas	153	39.9%
<b>Kumpulan Perkhidmatan</b>		
Pengurusan & Profesional	300	78.1%
Sokongan (Pelaksana)	84	21.9%
<b>Tempoh Perkhidmatan di Institusi</b>		
3 bulan – 10 tahun	195	50.8%
10 tahun dan ke atas	189	49.2%

### Analisis Statistik Inferensi

Pada bahagian ini, pengkaji akan mengemukakan statistik inferensi yang telah diperolehi melalui kaedah analisis Ujian-t.

Terdapat hubungan kait antara jantina dengan tahap keuasan pekerja di dalam organisasi.

**Jadual 2: Ujian-t bagi hubungan kait terhadap keuasan pekerja mengikut jantina**

Jantina	N	Min(M)	Sisihan Piawai (SD)	t	dk.	Sig.
Lelaki	172	4.2569	.49113	-.169	382	.989
Perempuan	212	4.2655	.50389			

$k > 0.05$

Keputusan menunjukkan bahawa nilai t dalam Jadual 2 di atas ialah -0.169. Nilai min yang diperolehi bagi lelaki 4.2569 dan 4.2655 bagi perempuan. Darjah kebebasan (dk) ialah 382 dan nilai kebarangkalian ialah 0.989. Nilai ini didapati lebih besar daripada aras keyakinan 0.05 ( $k > 0.05$ ). Berdasarkan keputusan tersebut, didapati bahawa tahap keuasan pekerja di dalam organisasi tidak dipengaruhi oleh jantina. Maka, hipotesis 1 adalah ditolak.

1. Terdapat hubung kait antara tempoh perkhidmatan dengan tahap keuasan pekerja di dalam organisasi

**Jadual 3:** Ujian-t bagi hubung kait kepuasan pekerja mengikut tempoh perkhidmatan

Tempoh Perkhidmatan	N	Min(M)	Sisihan Piawai (SD)	t	dk.	Sig.
3 bulan – 10 tahun	195	4.2849	.60713	-.329	154	.037
10 tahun ke atas	189	4.3135	.46366			

$k > 0.05$

Keputusan menunjukkan bahawa nilai t dalam Jadual 3 di atas ialah -0.329. Nilai min yang diperolehi bagi tempoh perkhidmatan 10 tahun kebawah adalah 4.2849 dan 4.3135 bagi tempoh perkhidmatan lebih daripada 10 tahun dan ke atas. Darjah kebebasan (dk) ialah 154 dan nilai kebarangkalian ialah 0.037. Nilai ini didapati lebih kecil daripada aras keyakinan 0.05 ( $k > 0.05$ ). Maka hipotesis ini diterima kerana ini menjelaskan bahawa tempoh perkhidmatan mempunyai hubung kait terhadap kepuasan pekerja.

2. Taraf pendidikan mempunyai hubung kait terhadap kepuasan pekerja di dalam organisasi.

**Jadual 4:** Ujian-t bagi hubung kait kepuasan pekerja mengikut taraf Pendidikan

Taraf Pendidikan	N	Min(M)	Sisihan Piawai (SD)	t	dk.	Sig.
SPM - 231		4.2231	.52459	55.901	383	.000
Ijazah Sarjana Muda, Sarjana ke atas - 153		4.3198	.44921			

$k > 0.05$

Keputusan menunjukkan bahawa nilai t dalam Jadual 4 di atas ialah 55.901. Nilai min yang diperolehi bagi taraf pendidikan SPM sehingga Ijazah Sarjana Muda ialah 4.2231 dan 4.3198 bagi Ijazah Sarjana ke atas. Darjah kebebasan (dk) ialah 383 dan nilai kebarangkalian ialah 0.00. Nilai ini didapati lebih kecil daripada aras keyakinan 0.05 ( $k > 0.05$ ). Dengan itu didapati bahawa taraf pendidikan mempunyai hubung kait dengan tahap kepuasan pekerja. Maka hipotesis 3 diterima.

3. Terdapat hubung kait terhadap kepuasan pekerja mengikut kumpulan perkhidmatan.

**Jadual 5:** Ujian-t bagi hubung kait kepuasan pekerja mengikut kumpulan perkhidmatan

Kumpulan Perkhidmatan	N	Min(M)	Sisihan Piawai (SD)	t	dk.	Sig.
Pengurusan & Profesional	300	4.2774	.49685	1.171	382	.982
Sokongan (Pelaksana)	84	4.3054	.49910			

$k > 0.05$

Keputusan menunjukkan bahawa nilai t dalam Jadual 5 di atas ialah 1.171. Darjah kebebasan (dk) ialah 382 dan nilai kebarangkalian ialah 0.982. Nilai min yang diperolehi bagi kumpulan pengurusan & professional ialah 4.2774 dan 4.3054 bagi kumpulan sokongan (pelaksana). Nilai ini didapati lebih besar daripada aras keyakinan 0.05 ( $k > 0.05$ ) dan menunjukkan bahawa tiada hubungkait antara kumpulan perkhidmatan dengan tahap kepuasan pekerja di dalam organisasi. Maka hipotesis 4 adalah ditolak.

## KESIMPULAN DAN CADANGAN

Secara khususnya, kajian ini di buat untuk melihat perhubungan antara faktor demografi dengan kepuasan kerja dalam kalangan pekerja di institusi Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Setelah dianalisis, hasil kajian mendapati bahawa perbezaan jantina tidak mempunyai hubung kait terhadap tahap kepuasan pekerja di dalam organisasi. Oleh itu, jelaslah menunjukkan bahawa jantina tidak memainkan peranan dalam menentukan tahap kepuasan kerja. Ini di sokong dengan berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh Junaidah Mohamad & Nik Rosila Nik Yaacob (2013) yang dijalankan ke atas guru Pendidikan khas, menyatakan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam kepuasan kerja mengikut jantina.

Seterusnya, hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubung kait kepuasan pekerja mengikut tempoh perkhidmatan di dalam organisasi. Ini di sokong dengan ujian-t yang dilaksanakan. Dapatan ini bertentangan dengan hasil kajian yang telah dilakukan oleh Nor Liyana Mohd Bokti & Mansor Abu Talib (2010) yang mendapati bahawa anggota tentera laut di Armada TLDM tidak mempunyai perbezaan pada kepuasan kerja mereka mengikut tempoh perkhidmatan.



Kajian ini juga menunjukkan bahawa taraf pendidikan mempunyai hubung kait terhadap kepuasan pekerja di dalam organisasi. Ini dapat dibuktikan dengan ujian-t yang telah dilaksanakan. Selain daripada itu, keputusan kajian menunjukkan kumpulan perkhidmatan tidak mempunyai hubung kait terhadap kepuasan pekerja. Handoko (2001) menyatakan bahawa hubungan antara kepuasan kerja dan prestasi kerja adalah suatu sistem yang berlanjutan. Prestasi kerja yang baik akan mengakibatkan penghargaan yang lebih tinggi terhadap kerja yang dilakukan. Pekerja akan lebih menghargai kerja dan jawatannya di organisasi sekali gus dapat mengurangkan kadar pusingan ganti kerja seterusnya menyumbang kepada peningkatan produktiviti organisasi.

Namun, dapatan kajian ini amat terhad kerana ia hanya memberi tumpuan kepada kepuasan kerja berdasarkan faktor demografi iaitu jantina, tempoh perkhidmatan, taraf pendidikan dan kumpulan perkhidmatan. Diharapkan kajian yang akan datang dapat memberi tumpuan kepada aspek yang berbeza seperti kepuasan kerja berdasarkan skop tugas pekerja dan sebagainya. Kajian seperti ini juga boleh di uji kepada politeknik-politeknik lain yang berada di Sabah atau di semenanjung serta di kolej-kolej komuniti.

## RUJUKAN

- Arne L. Kalleberg (1974). A Causal Approach to The Measurement of Job Satisfaction. *Social Science Research*, 3(4), 299-322.
- Baucer, J. C. (2001). *The Effect of Corporate Intranet Uses on Employee Self-Concept and Organizational Commitment*. California: University of the Pasific.
- Brooke, P. P., D. W. Russell & J. L. Price (1988). Discriminant validation of measures of job satisfaction, job involvement, and organizational commitment. *Journal of Applied Psychology*, 73, 139-145.
- Chin Kuan Chin, (1997), *Kepuasan Kerja: Dikalangan Pembantu Tadbir Sekolah; Kes Daerah Kota Setar, Kedah; Tesis*; Tidak Diterbitkan, UUM
- Cron and John W. Slocum (1986), "The Influence of Career Stages on Salepeople's Job Attitude, Work Perceptions and Performance" *Journal of Marketing Research* 23(May), 119-29
- Locke, E.A. (1976), "The Nature and Causes of Job Satisfaction", in Dunnette, M.D. (Eds), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Rand McNally, Chicago, IL, pp.1297-349.
- Luis M. Arciniega (2003), Other-Oriented Values and Job Satisfaction, Paper submitted to 18TH conference of the *Society for Industrial and Organizational Psychology*. Orlando, FA. April 2003.
- Nor Liyana Mohd Bakti, Mansor Abu Talib (2010). Tekanan kerja, motivasi dan kepuasan kerja tentera laut armada tentera laut diraja Malaysia. *Jurnal Kemanusiaan*, 8(1)
- Perillo (2006). *Job Satisfaction, How People Feel About Their Jobs and how it Affects Their Performance*. New York: Lexington Book.
- Porsoltani H, Iraj R, (2012). The relation between Organizational socialization and Job Satisfaction in Khorasn Razavimain Physical Education office employees in 2010. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*.15: 79-96.
- Richard F. Ghiselli & Joseph M. La Lopa & Billy Bai, (2001), Job Satisfaction, Life Satisfaction, and Turnover Intent, *Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly* - April, 2001



# WOTESI 2021

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCE

 [cotpolikk@gmail.com](mailto:cotpolikk@gmail.com)

 <http://cotpolikk.wixsite.com/my-site/wotes-2021>

