



al hikmah
HIMPUNAN PENYELIDIKAN & INOVASI
KOLEJ KOMUNITI JEMPOL 2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

**KOLEJ KOMUNITI
JEMPOL**

2025

AL-HIKMAH: HIMPUNAN PENYELIDIKAN DAN INOVASI

KOLEJ KOMUNITI JEMPOL

Disediakan oleh
**UNIT PENYELIDIKAN,
INOVASI DAN KOMERSILAN
KKJNS**



06-454 0075



<https://kkjempol.mypolycc.edu.my/>



AL-HIKMAH:

HIMPUNAN PENYELIDIKAN DAN INOVASI

KOLEJ KOMUNITI JEMPOL

2025

AL HIKMAH: HIMPUNAN PENYELIDIKAN DAN INOVASI KOLEJ KOMUNITI JEMPOL 2025

Hakcipta Terpelihara Kolej Komuniti Jempol
Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan (UPIK)

Tiada bahagian terbitan ini boleh diterbitkan semula atau ditukar dalam apa jua bentuk dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, mekanikal, fotografi, rakaman atau dengan cara lain sebelum mendapat kebenaran bertulis dari Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan Kolej Komuniti Jempol.

Diterbitkan oleh:

Kolej Komuniti Jempol
Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan (UPIK)
Kementerian Pendidikan Tinggi

KM 5, Jalan Mahsan,
Taman Industri Mahsan,
72100 Bahau,
Negeri Sembilan Darul Khusus.

Tel : 06-454 0075/76

Faks : 06-454 0344

E-mel : upik@kkjns.edu.my

Laman web : <https://kkjempol.mypolycc.edu.my/>

e ISBN 978-629-96235-4-0





Sidang Editor

Penaung	: Amalulkhair Bin Sarbini <i>Pengarah Kolej Komuniti Jempol</i>
Pengerusi I	: Jasman Bin Esmon <i>Timbalan Pengarah Akademik</i>
Pengerusi II	: Mohd Daniel Bin Wahab <i>Timbalan Pengarah Pengurusan</i>
Ketua Editor	: Mohd Shafie Bin Rahaman <i>Ketua Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan</i>
Pen. Ketua Editor	: Normarlina Binti Mohamad Lutpi <i>Penolong Ketua Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan</i>
Setiausaha	: Nurul Harnizah Binti Mohd Zin
Editor I	: Nur Amalina Binti Rumli
Editor II	: Mohd Syahrulzaman Bin Sapar
Editor III	: Muhammad Arif Bin Abdullah
Editor IV	: Mohd Asri Bin Baharuddin
JK Rekabentuk Grafik	: Ts. Siti Noor Zihan Binti Hanipah Ts. Nor Samsila Binti Ismail
JK Multimedia & Hebahan	: Muhammad Hazim Fahmi Bin Mohd Ghafar Mohd Nordin Bin Marzuni Nornizam Bin Mokhtar
JK Sijil & Percetakan	: Rosmawaty Binti Ahmad Md Hanim Bin Mustaner
JK Pendaftaran E-Book	: Megat Arshad Bin Megat Hamzah



Sekapur
Sireh



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera,

Dengan penuh rasa syukur, saya ingin mengumumkan pelancaran **e-Book Al-Hikmah: Himpunan Penyelidikan dan Inovasi Kolej Komuniti Jempol 2025**, terbitan kedua yang dihasilkan oleh **Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersialan Kolej Komuniti Jempol (UPIK)**. Penerbitan edisi 2025 ini melambangkan kesinambungan usaha kami dalam memartabatkan budaya penyelidikan dan inovasi di institusi ini. *E-Book Al-Hikmah 2025* kali ini digarapkan dengan hasil pertandingan inovasi yang telah diadakan pada tahun ini di Kolej Komuniti Jempol dan diberi nama ***Jempol Research Innovation Summit 2025 (JRIS)***.

E-Book ini menghimpunkan pelbagai hasil penyelidikan dan inovasi yang telah dijalankan oleh para pensyarah dan pelajar sepanjang tahun 2025. Kandungan yang dibentangkan bukan sahaja mencerminkan dedikasi dan komitmen terhadap kecemerlangan akademik, tetapi juga menjadi bukti usaha berterusan kami dalam menyediakan sumber rujukan yang berkualiti dan relevan kepada pembaca.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan komitmen, tenaga dan idea dalam merealisasikan penerbitan edisi kedua ini. Semoga ***e-Book Al-Hikmah 2025*** ini terus menjadi sumber inspirasi dan menyemarakkan lagi semangat penyelidikan dalam kalangan warga Kolej Komuniti Jempol serta komuniti pembaca yang lebih luas.

Sekian, terima kasih.

AMALULKHAIR BIN SARBINI

Pengarah

Kolej Komuniti Jempol

Isi Kandungan

m/s

Bahagian I-Artikel Ilmiah

- | | | |
|----|---|-------|
| 01 | ID-001
PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PROGRAM
<i>ENTREPRENEURSHIP YOUTH CHALLENGE</i> (EYC 3.0) DI
KOLEJ KOMUNITI JEMPOL
Nur Amalina binti Rumli ^{1*} , Normarlina binti Mohamad Lutpi ² , Mohd Syahrulzaman bin Sapar ³ | 12-27 |
| 02 | ID-002
KEBERKESANAN <i>360 FLEXITRACER</i> DAN EVOLUSI
PENGALAMAN PENGGUNA DALAM PEMBELAJARAN
LUKISAN TEKNIKAL
Ts Nor Samsila Binti Ismail ^{1*} , Ts Siti Noor Zihan Binti Hanipah ² , Zafran Bin Abu Yazid ³ | 28-47 |
| 03 | ID-003
APPLICATION USABILITY AND USER SATISFACTION
EVALUATION FOR THE EASY MATH ANDROID MOBILE
APPLICATION
Muhammad Hazim Fahmi bin Mohd Ghafar ^{1*} ,
Mohd Ridzuan bin Mohamad Sharif ² , Muhammad Arif bin Abdullah ³ | 48-57 |

Isi Kandungan

m/s

Bahagian II-Poster JRIS

- | | | |
|----|---|-------|
| 01 | ID-P001
BIOAWAN : TADAHAN AIR HUJAN PINTAR BERASASKAN LUMUT & AI MIKRO - IKLIM KOMUNITI
Nurul Harnizah Binti Mohd Zin | 59-60 |
| 02 | ID-P002
ALG-SOLVEX - KIOS INTERAKTIF KAMPUS UNTUK LATIHAN & APLIKASI ALGEBRA
Ts Nor Samsila Binti Ismail | 61 |
| 03 | ID-P003
BANTAL ALARM BERGETAR (VIBRATION PILLOW)
Ts Nor Samsila Binti Ismail | 62 |
| 04 | ID-P004
DRAWNIX : CNC PEN PLOTTER KREATIF
Mohd Ridzuan bin Mohamad Sharip | 63 |

Isi Kandungan

m/s

Bahagian II-Poster JRIS

05	ID-P005 DUALTAG MOTOFRAME Raftah Hanum Binti Othman	64
06	ID-P006 GADGET GURU : GEEK OF NOOB Halijah Binti Ismail	65
07	ID-P007 PENGESAN ASAP Azamta Karya Zawal Azi Bin Husin	66
08	ID-P008 HENRY WHEEL Rosmawaty Binti Ahmad	67

Isi Kandungan

m/s

Bahagian II-Poster JRIS

09	ID-P009 KITAR SEMULA AIR PENGHAWA DINGIN UNTUK KEGUNAAN HARIAN Mohd Arsyad Bin Md Ghani	68
10	ID-P010 LINEARROLL Ts Mohd Nordin Bin Marzuni, Mesheta Binti Mohd Noor	69
11	ID-P011 PENGESAN SUHU Azamta Karya Zawal Azi Bin Husin	70
12	ID-P012 PINTU TOL AUTOMATIK Mohd Shafie Bin Rahaman	71

Isi Kandungan

m/s

Bahagian II-Poster JRIS

13	ID-P013 SENSOR STOP WATCH Mohd Shafie Bin Rahaman	72
14	ID-P014 UNITEZ Mesheta Binti Mohd Noor	73
15	ID-P015 X-POW Muhammad Arif bin Abdullah	74



BAHAGIAN I

ARTIKEL ILMIAH

**PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PROGRAM
ENTREPRENEURSHIP YOUTH CHALLENGE
(EYC3.0) DI KOLEJ KOMUNITI JEMPOL**

**Nur Amalina binti Rumli^{1*}, Normarlina binti Mohamad Lutpi²,
Mohd Syahrulzaman bin Sapar³**

Persepsi Pelajar Terhadap Program *Entrepreneurship Youth Challenge* (EYC 3.0) di Kolej Komuniti Jempol

^{*1}Nur Amalina binti Rumli, ²Normarlina binti Mohamad Lutpi, Mohd Syahrulzaman bin Sapar

¹Jempol Community College, General Studies, Malaysia

²Jempol Community College, General Studies, Malaysia

³Jempol Community College, Certificate in Architectural Technology, Malaysia

*Correspondence author: n.amalina@kkjns.edu.my, normarlina@kkjns.edu.my, syahrulzaman@kkjns.edu.my

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan bagi menilai persepsi pelajar terhadap pelaksanaan program *Entrepreneurship Youth Challenge (EYC.30)* di Kolej Komuniti Jempol. Program ini adalah bertujuan memberi pendedahan awal kepada pelajar TVET tentang dunia keusahawanan Islam melalui pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman (*experiential learning*). Kajian ini menggunakan reka bentuk kuantitatif dengan pengumpulan data melalui pensampelan rawak mudah melibatkan 79 responden daripada pelbagai program pengajian. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, kebolehpercayaan (*Cronbach's Alpha*) dan *Exploratory Factor Analysis (EFA)* bagi mengenal pasti faktor yang membentuk persepsi pelajar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar memberikan persepsi positif berdasarkan tahap purata min yang tinggi antara 4.17 hingga 4.38 terhadap aspek kualiti, pengisian dan aktiviti program. Skor purata tinggi pada setiap item, terutama dalam konstruk kepuasan keseluruhan pelaksanaan program min antara 4.33 hingga 4.38) menunjukkan bahawa pelajar secara keseluruhan amat berpuas hati dengan pelaksanaan *EYC.30* dan memberi pengalaman yang bermanfaat serta kesan positif terhadap pemikiran keusahawanan. Namun, faktor relevansi jangka panjang dan pengurusan program menunjukkan skor sederhana, menandakan keperluan penambahbaikan. Kajian ini memberi implikasi kepada penambahbaikan program keusahawanan di Kolej Komuniti serta sokongan terhadap agenda pembangunan modal insan dalam TVET. Hal ini supaya para pelajar dapat menjadikan model atribut Nabi Muhammad SAW dalam keusahawanan yang menepati prinsip *Maqasid Syariah*, kebolehpasaran, dan aspirasi nasional dalam kerangka Dasar Keusahawanan serta RMK-13. Tujuannya adalah bagi mencapai sasaran pembangunan modal insan berteraskan keusahawanan Islam. Hasil kajian ini juga menyokong pembangunan modal insan berteraskan keusahawanan seperti yang digariskan dalam DKN 2030 dan aspirasi TVET negara.

Key Words:

EYC.30, persepsi pelajar, keusahawanan Islam, Maqasid Syariah

Pengenalan

Keusahawanan kini menjadi salah satu keutamaan dalam pembangunan modal insan negara, selaras dengan hasrat kerajaan melalui Dasar Keusahawanan Nasional 2030 (DKN 2030) untuk melahirkan lebih ramai usahawan muda yang berdaya saing. Sektor perusahaan mikro, kecil dan sederhana (PMKS) di Malaysia menyumbang

sebanyak 38.4% kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) dan mewujudkan lebih 7.3 juta peluang pekerjaan (SME Corp Malaysia, 2023). Selain itu, menurut Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK, 2025), kerajaan telah memperuntukkan RM20 juta untuk melatih lebih 5,000 peserta dalam sektor teknologi serta memperkukuh pengiktirafan sijil TVET di peringkat antarabangsa. Pendidikan keusahawanan dalam konteks TVET semakin penting kerana pelajar TVET merupakan kumpulan yang berorientasikan kemahiran praktikal dan berpotensi besar untuk menjadi usahawan teknikal pada masa hadapan.

Program *Entrepreneurship Youth Challenge (EYC.30)* (Nur Amalina et al. 2024) dirancang bagi menyediakan platform pembelajaran keusahawanan yang lebih interaktif, praktikal dan berasaskan pengalaman sebenar bagi persediaan kepada para pelajar setelah menamatkan pengajian. Pendekatan ini disokong oleh *Experiential Learning Theory* (Kolb, 1984), yang menegaskan bahawa pembelajaran aktif membantu pelajar memahami konteks perniagaan dengan lebih bermakna. Kajian antarabangsa turut membuktikan bahawa program yang melibatkan aktiviti *hands-on* meningkatkan minat dan keyakinan pelajar apabila berhadapan dengan dunia perniagaan sebenar (Fayolle & Gailly, 2015; Nabi et al., 2017). Walaupun banyak program keusahawanan dilaksanakan di institusi TVET, penyelidikan sistematik terhadap keberkesanan program berbentuk *experiential learning* seperti EYC.30 masih terhad, khususnya dalam konteks Kolej Komuniti.

Dalam konteks Malaysia, beberapa kajian menunjukkan bahawa pendidikan keusahawanan di institusi TVET masih berdepan cabaran seperti persepsi pelajar yang sederhana terhadap keberkesanan program, modul yang kurang praktikal, serta penyampaian yang tidak konsisten (Hashim et al., 2020). Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menilai persepsi pelajar Kolej Komuniti Jempol terhadap pelaksanaan EYC.30 dan mengenal pasti aspek yang perlu diperkukuh.

Penyataan Masalah

Walaupun program EYC.30 merupakan program tahunan yang dijalankan secara setahun sekali atau dua kali, tahap keberkesanan sebenar program ini dalam membentuk persepsi positif pelajar TVET masih belum dikaji secara sistematik. Berdasarkan kajian terdahulu, pelajar TVET sering menghadapi cabaran seperti kurangnya keyakinan diri, kekangan sosioekonomi dan akses terhad kepada bimbingan keusahawanan (Norasmah et al., 2022). Selain itu, tiada kajian khusus yang menilai persepsi pelajar Kolej Komuniti terhadap EYC.30, terutamanya daripada aspek reka bentuk program, keberkesanan fasilitator, pengalaman secara *hands-on* dan relevan kepada masa depan pelajar. Dapatan ini penting bagi menambah baik pelaksanaan program dan memastikan selari dengan objektif pembangunan modal insan di bawah DKN 2030.

Selain itu, masalah utama kajian ini ialah tahap pendedahan dan pemahaman pelajar terhadap bidang keusahawanan masih rendah meskipun mereka mempunyai potensi

besar dalam sektor TVET. Selain itu, faktor lain yang perlu di pertimbangkan adalah kefahaman pelajar terhadap keusahawanan Islam amat membimbangkan kerana modul sedia ada lebih bersifat konvensional dan tidak menekankan prinsip *Maqasid Syariah* yang lebih jelas. Majlis Fatwa telah menjelaskan bahawa wajib bagi orang yang ingin melibatkan diri dengan perniagaan untuk mempelajari hukum-hakam berkaitan jual beli seperti rukun dan syarat jual beli, akad jual beli dan apa yang merosakkan akad dan sebagainya. Ini adalah penting bagi memastikan seorang peniaga memperoleh keuntungan yang halal lagi berkat dan terhindar daripada dosa serta hasil yang haram (JAKIM, 2021). Selain itu, para ulama terdahulu juga melarang untuk menceburi bidang perniagaan sebelum mempelajari hukum-hakam berkaitan muamalat dalam perniagaan. Hal ini supaya tidak melakukan perkara-perkara yang dilarang sewaktu menjalankan aktiviti perniagaan didalam Mausu'ah Fiqhiyyah Kuwaitiyyah (Ulama Kuwait[53/22(1)], 2011). Berdasarkan Sabda Nabi Muhammad SAW:

التَّاجِرُ الصَّدُوقُ الْأَمِينُ مَعَ النَّبِيِّينَ وَالصِّدِّيقِينَ وَالشُّهَدَاءِ

Maksudnya:

Peniaga yang jujur dan amanah akan bersama para nabi, orang yang benar dan para syuhada.”

(Riwayat Al-Tirmidhi)

Hadis ini mengangkat martabat usahawan yang beretika selaras dengan pendidikan keusahawanan TVET yang sewajarnya mengutamakan nilai amanah, jujur dan integriti. Hal ini jelas menunjukkan penambahbaikan modul MPU12012 Keusahawanan yang ada di Kolej Komuniti. Program EYC 3.0 juga memerlukan implemen prinsip *Maqasid Syariah* dalam keusahawanan Islam. Justeru itu, program EYC 3.0 ini perlu diteruskan bagi membimbing para pelajar membina kemahiran keusahawanan, keyakinan diri, memahami kepentingan bekerja keras dan mencari peluang rezeki yang menjadi asas kepada pendidikan keusahawanan Islam. Oleh itu, kajian ini penting untuk memahami persepsi pelajar secara menyeluruh. Selain itu, kajian ini mengukuhkan lagi penambahbaikan kurikulum pendidikan keusahawanan sedi ada di institusi TVET dengan melihat kepentingan pengetahuan nilai prinsip *Maqasid Syariah*.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Menilai persepsi pelajar terhadap kualiti pelaksanaan Program EYC.30.

Metodologi Kajian

- i. Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuantitatif berbentuk kajian tinjauan yang bertujuan untuk menilai persepsi pelajar terhadap kualiti pelaksanaan Program EYC 3.0.

ii. Instrumen Kajian

Instrumen dibina berdasarkan adaptasi kajian Maresch et al. (2016), Fayolle & Gailly (2015), dan Hashim et al. (2020) mengandungi beberapa bahagian instrumen iaitu:

- Bahagian A: Maklumat Demografi (No. 1-7)
- Bahagian B: Persepsi Pelajar Terhadap Kualiti Pelaksanaan Program EYC3.0 (No. 8-31)
- Bahagian C: Penambahbaikan Program (No. 31-41)
- Bahagian D: Komen dan Cadangan Terbuka (No. 42)

Oleh itu, kajian ini menganalisis konstruk daripada Bahagian B yang mengandungi 24 instrumen kajian sahaja merangkumi:

- Konstruk B1: Kualiti Penganjuran Program
- Konstruk B2: Kualiti Pengisian Program
- Konstruk B3: Aktiviti Pembelajaran & Simulasi
- Konstruk B4: Relevansi Kandungan Program
- Konstruk B5: Kepuasan Keseluruhan Pelaksanaan Program

iii. Kaedah Pengumpulan Data

Data dikumpul secara dalam talian dan bersemuka melalui pautan *Google Form* yang diedar selepas tamat program EYC.30.

iv. Skala Pengukuran

Soal selidik berdasarkan skala Likert lima mata untuk pengukur persepsi pelajar dan cadangan penambahbaikan dengan skala dari 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju).

v. Populasi dan Sampel

Populasi merupakan sekumpulan masyarakat yang mempunyai ciri yang sama dan melalui populasi bidang masalah yang perlu dikaji dapat ditentukan (Mohd Majid, 1993). Populasi kajian terdiri daripada pelajar Kolej Komuniti Jempol, Negeri Sembilan semester akhir yang mengambil Modul MPU12012 Keusahawanan dari program pengajian Sijil Teknologi Senibina dan Sijil Teknologi Automotif. Populasi kajian melibatkan 79 orang pelajar menyertai Program *Entrepreneurship Youth Challenge* (EYC.30) yang telah berlangsung pada 29 Oktober 2025 di perkarangan ruang legar KKJNS Walk di Kolej Komuniti Jempol. Populasi ini dipilih kerana mereka berada dalam konteks pendidikan teknikal dan vokasional (TVET) yang relevan dengan kajian ini. Jumlah ini sejajar bagi memastikan hasil kajian yang representatif atau tepat (Tabachnick & Fidell, 2007). Sampel dipilih menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Jumlah sampel ini ditentukan menggunakan kaedah

statistik seperti jadual Krejcie & Morgan (1970). Saiz Sampel juga menggunakan perisian terbaru iaitu Raosoft.com yang dibangunkan oleh Krejcie & Morgan bertepatan dengan jadual dibawah:

POPULASI	SAMPEL
65	56
70	59
75	63
80	66
85	70

vi. Analisis Data

Analisis menggunakan perisian JAMOVİ versi 2.7.13 bagi mengukur:

- Statistik deskriptif (min, sisihan piawai)
- *Cronbach's Alpha* untuk mengesahkan kebolehpercayaan instrumen
- *Exploratory Factor Analysis* (EFA) EFA digunakan dalam kajian ini untuk memastikan bahawa instrumen soal selidik adalah sah, berstruktur jelas, dan benar-benar mengukur persepsi pelajar terhadap keberkesanan serta pelaksanaan Program EYC 3.0.

vii. Kesahan Instrumen

Bagi memastikan kesahan kandungan instrumen, soal selidik kajian ini telah dinilai oleh tiga orang panel penilai yang terdiri daripada pensyarah berpengalaman dalam bidang keusahawanan, TVET dan metodologi penyelidikan. Penilaian dilakukan menggunakan borang kesahan yang merangkumi aspek kesesuaian konstruk, kejelasan item, kebolehfahaman bahasa, serta keselarasan item dengan objektif kajian. Berdasarkan maklum balas panel, keseluruhan item didapati relevan, jelas dan memenuhi tujuan pengukuran, dengan skor kesahan berada pada tahap tinggi. Panel mencadangkan beberapa penambahbaikan kecil melibatkan penyusunan semula ayat dan penggantian istilah agar lebih mudah difahami oleh pelajar TVET. Semua cadangan tersebut telah diambil kira dan disesuaikan semula dalam instrumen akhir. Secara keseluruhan, penilaian panel mengesahkan bahawa soal selidik ini mempunyai kesahan kandungan yang memuaskan, serta sesuai digunakan dalam kajian sebenar bagi mengukur persepsi pelajar terhadap pelaksanaan Program EYC.30.

viii. Kajian Rintis

Kajian rintis telah dijalankan bagi memastikan instrumen soal selidik yang dibangunkan adalah sah, jelas, dan sesuai digunakan untuk kajian sebenar. Seramai 30 orang pelajar TVET dipilih sebagai sampel awal sebagaimana disarankan oleh Creswell (2018) bagi tujuan penilaian kesahan kandungan dan kefahaman item. Berdasarkan analisis, semua item menunjukkan tahap kejelasan yang baik, dan tiada item yang mengelirukan atau sukar difahami oleh responden. Selain itu, nilai kebolehpercayaan (reliabiliti) bagi setiap konstruk telah diuji menggunakan pekali *Cronbach Alpha*, di mana nilai $\alpha \geq .70$ dianggap memuaskan dan diterima pakai dalam kajian sosial (Nunnally & Bernstein, 1994). Hasil kajian rintis mendapati

tinggi. Menurut Hair et al. (2019), nilai melebihi 0.95 menunjukkan konsistensi dalaman yang sangat kukuh, menandakan item-item dalam instrumen mengukur konstruk yang sama secara stabil. Justeru, instrumen soal selidik ini layak digunakan dalam kajian sebenar kerana telah memenuhi standard kesahan dan kebolehpercayaan yang diterima dalam penyelidikan kuantitatif. Maka, tahap kebolehpercayaan (*validity*) borang kaji selidik ini adalah diperakui dan diterima dalam penyelidikan kuantitatif.

Reliability Analysis

Scale Reliability Statistics

Cronbach's α	
Scale	0.983

Rajah 1.0: Analisis Cronbach Alpha

Analisis Data

Item Reliability Statistics			FACTOR		Uniqueness
	Mean	SD	1	2	
KONSTRUK B1: KUALITI PENGANJURAN PROGRAM					
8. Program EYC.30 dianjurkan dengan teratur dan terancang.	4.17	0.776		0.954	0.169
9. Masa dan jadual aktiviti disusun dengan baik.	4.23	0.697		0.905	0.115
10. Fasiliti dan tempat pelaksanaan program adalah sesuai.	4.23	0.675	0.315	0.607	0.257
11. Maklumat program diberikan dengan jelas sebelum pelaksanaan.	4.23	0.760		0.913	0.206
KONSTRUK B2: KUALITI PENGISIAN PROGRAM					
12. Karnival Jualan Pelajar berjalan mengikut masa yang ditetapkan	4.24	0.725		0.708	0.193
13. Karnival Jualan Pelajar mendapat sambutan daripada warga Kolej Komuniti Jempol	4.30	0.784		0.879	0.176
14. Pelajar seronok menjalankan aktiviti jualan	4.30	0.784		0.943	0.118
15. Pelajar mempunyai pengalaman menjalankan Busines Pitching	4.24	0.745		0.796	0.217
16. Pelajar memahami kaedah pelaksanaan Busines Pitching	4.17	0.796		0.939	0.185
17. Pelajar membuat persediaan sebelum Pertandingan Busines Pitching	4.24	0.786		0.967	0.132
18. Penjurian Business Pitching	4.23	0.719	0.624		0.501
19. Penjurian Showcase Jualan	4.29	0.674	0.762		0.272
KONSTRUK B3: AKTIVITI PEMBELAJARAN & SIMULASI					
20. Aktiviti <i>hands-on</i> dalam EYC.30 membantu saya memahami konsep keusahawanan.	4.27	0.646	0.851		0.231
21. Simulasi perniagaan dan tugas praktikal sangat bermanfaat.	4.27	0.669	0.810		0.298
22. Aktiviti kumpulan meningkatkan kerjasama dan kreativiti.	4.33	0.664	0.955		0.153
23. Program memberikan pengalaman keusahawanan yang realistik.	4.35	0.690	0.547	0.416	0.198
KONSTRUK B4: RELEVANSI KANDUNGAN PROGRAM					
24. Kandungan program sesuai dengan kehendak industri dan dunia perniagaan.		0.651	0.728		0.150
25. Program ini menjelaskan langkah memulakan perniagaan dengan baik.	4.29	0.651	0.692		0.168
26. Kandungan program membantu saya memahami peluang kerjaya dalam keusahawanan.	4.35	0.668	0.870		0.181
27. Program ini meningkatkan keyakinan saya untuk terlibat dalam keusahawanan.	4.32	0.660	0.982		0.115
KONSTRUK B5: KEPUASAN KESELURUHAN PELAKSANAAN PROGRAM					
28. Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan pelaksanaan EYC.30.	4.33	0.687	0.997		0.146
29. Program ini memberi kesan positif kepada pemikiran keusahawanan saya.	4.33	0.664	0.946		0.134
30. Saya rasa program ini sangat bermanfaat untuk pelajar TVET.	4.38	0.674	0.970		0.112
31. Saya menyarankan program ini perlu terus dianjurkan pada masa hadapan.	4.33	0.687	0.906		0.191

Rajah 2.0: Analisis Statistik Deskriptif dan Faktor Instrumen

Berdasarkan hasil analisis instrumen bagi pengukuran persepsi pelajar terhadap Program EYC.30, keseluruhan item menunjukkan tahap purata (Mean) yang tinggi, antara 4.17 hingga 4.38, dengan sisihan piawai (SD) rendah, iaitu antara 0.646 hingga 0.796, menunjukkan bahawa pelajar secara konsisten memberikan penilaian positif terhadap setiap aspek program.

Instrumen ini berjaya dibahagikan kepada dua faktor utama melalui analisis faktor, yang masing-masing menggambarkan dimensi yang berbeza dalam persepsi pelajar. Faktor pertama lebih menekankan aktiviti pembelajaran dan pengisian program, termasuk pengalaman *hands-on*, simulasi perniagaan, kerjasama kumpulan, serta karnival jualan dan *Business Pitching*. Faktor kedua pula lebih memfokuskan kepada pengurusan dan relevansi kandungan program, termasuk pengurusan jadual, fasiliti, maklumat program, serta kesesuaian kandungan program dengan kehendak industri dan peluang kerjaya. Daripada analisis faktor, setiap item menunjukkan nilai *loading* yang baik, kebanyakannya melebihi 0.70, yang menandakan bahawa item-item tersebut berkait rapat dengan faktor yang diwakilinya. Nilai *uniqueness* bagi setiap item pula rendah, menunjukkan bahawa sebahagian besar varians setiap item dijelaskan oleh faktor yang terbentuk, sekaligus mengesahkan kekukuhan struktur instrumen.

Selain itu, analisis reliabiliti menunjukkan bahawa setiap faktor dan konstruk mempunyai konsistensi dalaman yang sangat baik, membuktikan bahawa instrumen ini boleh dipercayai untuk mengukur persepsi pelajar terhadap program. Skor purata tinggi pada setiap item, terutama dalam konstruk Kepuasan Keseluruhan Pelaksanaan Program (Mean antara 4.33 hingga 4.38), menunjukkan bahawa pelajar secara keseluruhan amat berpuas hati dengan pelaksanaan EYC.30 dan menganggap program ini memberi pengalaman yang bermanfaat serta kesan positif terhadap pemikiran keusahawanan mereka yang berteraskan prinsip *Maqasid Syariah*. Kesimpulannya, hasil analisis menunjukkan bahawa instrumen ini mempunyai struktur faktor yang jelas, reliabiliti yang tinggi, dan diterima baik oleh responden. Data ini membolehkan penulis membuat kesimpulan yang kukuh mengenai persepsi pelajar terhadap keberkesanan dan impak program EYC.30.

Secara keseluruhan, min bagi semua item berada pada tahap tinggi, menandakan majoriti pelajar memberikan penilaian positif terhadap program. Ini menunjukkan bahawa pendekatan *hands-on*, aktiviti jualan sebenar, simulasi perniagaan dan penyampaian fasilitator berjaya memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna kepada pelajar TVET. Beberapa item seperti keyakinan pelajar untuk terlibat dalam keusahawanan dan kepuasan keseluruhan program juga mencatatkan min tertinggi, mengisytiharkan bahawa EYC.30 bukan sahaja memberi ilmu tetapi turut meningkatkan motivasi keusahawanan pelajar.

Faktor Statistik

1

Factor	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	10.80	45.0	45.0
2	8.58	35.7	80.7

Inter-Factor Correlations

	1	2
1	—	0.724
2		—

Rajah 3.0: Analisis Exploratory Factor Analysis (EFA)

Hasil *Exploratory Factor Analysis* (EFA) menunjukkan bahawa instrumen kajian berjaya membentuk dua faktor utama yang mewakili konstruk yang ingin diukur. Faktor pertama mempunyai *sum of squared loadings* (SS Loadings) sebanyak 10.80, yang menjelaskan 45.0% daripada varians keseluruhan. Faktor kedua pula mempunyai nilai *SS Loadings* sebanyak 8.58, menyumbang 35.7% varians tambahan. Secara keseluruhannya, kedua-dua faktor ini menerangkan 80.7% jumlah varians, iaitu melebihi tahap minimum 60% yang lazim digunakan dalam kajian sains sosial bagi menilai kebolehjawaran faktor yang diekstrak. Ini menunjukkan bahawa item-item dalam instrumen mempunyai keupayaan yang baik untuk menjelaskan konstruk yang diukur dan struktur faktor adalah stabil serta boleh dipercayai.

Selain itu, analisis turut menunjukkan wujudnya korelasi antara faktor 1 dan faktor 2 dengan nilai $r = 0.724$. Faktor 1 adalah Pengalaman Pelajar. Faktor 2 = Kualiti Pengurusan Program. Nilai korelasi yang tinggi ini menunjukkan bahawa kedua-dua faktor tersebut mempunyai hubungan yang kuat dan saling berkait, namun masih berdiri sebagai konstruk yang berbeza. Korelasi ini juga menandakan bahawa responden cenderung memberikan pola respons yang konsisten merentasi kedua-dua faktor, mengesahkan keseragaman struktur instrumen. Tiada item digugurkan kerana semua nilai loading melebihi 0.50. Secara keseluruhannya, dapatan EFA ini membuktikan bahawa instrumen mempunyai struktur faktor yang kukuh, reliabiliti yang baik, dan sesuai digunakan untuk kajian lanjut.

Signifikan Kajian

Kajian ini mempunyai signifikan yang tinggi bukan sahaja kepada institusi pendidikan, bahkan kepada pembangunan dasar negara. Pertama, dapatan mengenai persepsi pelajar terhadap program EYC.30 memberi gambaran jelas tentang tahap keberkesanan pendidikan keusahawanan dalam ekosistem TVET, selaras dengan aspirasi RMK-13 (2026–2030) yang meletakkan pengukuhan TVET dan pembangunan

1
modal insan berkemahiran tinggi sebagai fokus utama dalam menyokong pertumbuhan ekonomi negara. Kajian ini membantu pihak kerajaan dalam membuat menilai keberkesanan intervensi pendidikan keusahawanan yang berteraskan prinsip *Maqasid Syariah* di peringkat akar umbi, sekaligus menyumbang ke arah pembentukan lebih ramai usahawan muda TVET seperti yang digariskan dalam Dasar Keusahawanan Nasional 2030 (DKN2030).

Kedua, kajian ini menyumbang kepada pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG), khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualiti), SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) dan SDG 9 (Inovasi dan Infrastruktur). Melalui penilaian terhadap program EYC.30, kajian ini menyediakan bukti empirikal bahawa program keusahawanan di institusi TVET dapat meningkatkan kemahiran masa depan (*future skills*) pelajar, menggalakkan pemikiran kreatif serta memperkasa peluang pekerjaan melalui keusahawanan.

Ketiga, kajian ini mempunyai implikasi praktikal terhadap Pelan Induk TVET Negara, yang menekankan kepentingan kolaborasi industri, pembelajaran berasaskan pengalaman (*experiential learning*) dan penyediaan kurikulum keusahawanan yang relevan dengan keperluan pasaran yang berteraskan prinsip *Maqasid Syariah*. Dapatan kajian mengenai kekuatan dan kelemahan EYC.30 dapat membantu institusi TVET memperkemas modul keusahawanan agar lebih responsif terhadap keperluan industri digital, ekonomi gig dan ekonomi masa depan.

Akhirnya, daripada perspektif institusi, kajian ini menyokong penambahbaikan dari sudut penglibatan semua warga kolej termasuk para pensyarah dan pelajar dalam menjayakan program ini pada masa akan datang. Keberkesanan pengisian dan mekanisme pelaksanaan program serta karnival jualan yang praktikal sebagai aktiviti *hands-on* memberi pengalaman yang bermakna kepada para pelajar. Ini secara tidak langsung meningkatkan kebolehpasaran graduan TVET dengan mengekalkan reputasi Kolej Komuniti sebagai institusi yang melahirkan tenaga kerja kompeten dan usahawan teknikal muda.

Keputusan dan Perbincangan

Analisis data daripada 79 responden menunjukkan bahawa persepsi pelajar terhadap pelaksanaan *Entrepreneurship Youth Challenge* (EYC 3.0) adalah sangat positif dari semua lima konstruk yang dikaji:

- **Kualiti penganjuran program** memperoleh min = 4.32 (SP = 0.51), menandakan pelajar menilai penganjuran sebagai teratur, jadual aktiviti disusun rapi, lokasi yang sesuai dan maklumat program disampaikan dengan jelas.
- **Pengisian program** seperti aktiviti seperti karnival jualan, slot *bisnes pitching*, dan penjurian mendapat skor min tinggi; pelajar melaporkan bahawa aktiviti praktikal ini memberi nilai tambah daripada segi pemahaman aspek perniagaan sebenar.

- **Aktiviti pembelajaran dan simulasi** menunjukkan skor min antara 4.27 hingga 4.35, menunjukkan aktiviti *hands-on* dan simulasi berjaya membantu pelajar memahami konsep keusahawanan secara lebih jelas, serta meningkatkan kreativiti, kerjasama berkumpulan dan keyakinan diri. Ini sejajar dengan *Experiential Learning Theory* oleh Kolb (1984), yang menekankan bahawa pembelajaran berasaskan pengalaman mampu memberi pemahaman lebih mendalam berbanding pembelajaran secara teori semata-mata. Berdasarkan kajian Masruki et al. (2013) dalam Nuradli (2018) yang menjelaskan bahawa kebebasan dalam menjana pendapatan dengan kreatif dan kritis dapat mempengaruhi niat dan minat keusahawanan pelajar. Justeru itu, dapatan ini juga menyokong kajian Nabi et al. (2017) dan Fayolle & Gailly (2015) yang mendapati bahawa pengalaman sebenar mendorong pelajar untuk lebih yakin dan cenderung memilih keusahawanan sebagai pilihan kerjaya.
- **Relevansi kandungan program** diperoleh skor min antara 4.33 hingga 4.38 pelajar melihat kandungan EYC 3.0 sebagai selaras dengan kehendak industri, memberikan panduan jelas tentang langkah memulakan perniagaan, dan meningkatkan keyakinan mereka untuk terlibat dalam keusahawanan. Walau bagaimanapun, beberapa aspek mencatatkan skor yang sedikit lebih sederhana, menunjukkan adanya ruang untuk menambah baik modul ke arah yang lebih relevan dengan keperluan industri pada masa kini seperti pemasaran digital, penggunaan teknologi AI dalam perniagaan, dan strategi e-dagang. Penemuan ini selari dengan dapatan Ismail & Ahmad (2022) yang menekankan kepentingan modul keusahawanan yang terkini dan relevan bagi menyokong keperluan industri.
- **Tahap kepuasan keseluruhan program** juga tinggi (skor min 4.33–4.38), menunjukkan pelajar secara keseluruhan berpuas hati dan menganggap program ini memberi impak positif terhadap minat keusahawanan mereka. Mereka merasakan program ini memberikan impak positif terhadap pemikiran keusahawanan dan wajar diteruskan pada masa hadapan. Kepuasan yang tinggi ini juga menepati teori Tingkah Laku Terancang (Ajzen, 1991) yang menjelaskan bahawa pengalaman positif mampu meningkatkan kecenderungan seseorang untuk terlibat dalam sesuatu bidang pada masa akan datang.

Selain analisis deskriptif, analisis faktor (EFA) yang dijalankan turut menunjukkan bahawa instrumen kajian ini mempunyai kesahan dan struktur yang kukuh. Dua faktor utama dikenal pasti dan kedua-duanya menjelaskan 80.7% varians keseluruhan, melepasi nilai standard yang biasanya diterima dalam penyelidikan sosial. Korelasi yang tinggi antara faktor ($r = 0.724$) menunjukkan hubungan yang kuat antara aspek yang dinilai, namun masih mengekalkan identiti masing-masing. Nilai *Cronbach's Alpha* keseluruhan ($\alpha = 0.983$) juga mengesahkan bahawa soal selidik mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sangat tinggi dan struktur instrumen yang mantap.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa Program EYC 3.0 berjaya mencapai objektifnya. Pelajar bukan sahaja memperoleh pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan bermakna, tetapi juga mengembangkan

keyakinan, kemahiran dan minat dalam bidang keusahawanan. Program ini juga dilihat menyokong aspirasi RMK-13, Dasar Keusahawanan Nasional 2030 dan matlamat pembangunan TVET negara, terutamanya dari segi meningkatkan kebolehpasaran pelajar dan membentuk modal insan berfikiran keusahawanan yang berteraskan prinsip Maqasid Syariah.

Perbincangan Keseluruhan

Dapatan kajian ini menunjukkan pelajar memberikan persepsi positif terhadap pelaksanaan Program EYC.30 dari kesemua aspek yang dikaji. Ini membuktikan bahawa program ini telah memenuhi matlamatnya sebagai platform untuk memperkukuh minda keusahawanan Islam dalam kalangan pelajar TVET. Penilaian positif terhadap kualiti dan pengisian program serta aktiviti *hands-on* menunjukkan keberkesanan pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman (*experiential learning*) yang menjadi teras program ini. Selain itu, dapatan kajian membuktikan bahawa penyertaan pelajar dalam program keusahawanan mampu meningkatkan pemikiran kreatif, keyakinan diri dan kemahiran membuat keputusan, selaras dengan teori Pembelajaran Sosial Bandura (1986) dan Teori Tingkah Laku Terancang Ajzen (1991). Program seperti EYC.30 juga menyokong agenda RMK-13, Dasar Keusahawanan Nasional (DKN2030) dan SDG 4, 8 dan 9, yang menekankan pembangunan modal insan berkemahiran dan inovatif. Secara keseluruhan, hasil kajian menegaskan bahawa program EYC.30 berpotensi besar sebagai model program keusahawanan TVET yang efektif berteraskan prinsip *Maqasid Syariah*, namun pengukuhan struktur, modul digital, serta kolaborasi industri perlu ditingkatkan untuk memastikan keberkesanannya kekal relevan pada masa depan. Contohnya, menambahkan elemen seperti pemasaran digital, e-dagang, penggunaan teknologi (AI/IoT), dan strategi perniagaan terkini.

Dapatan ini menguatkan hipotesis bahawa pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman dan penglibatan aktif (*hands-on* dan simulasi) dapat meningkatkan minat, pemahaman dan keyakinan pelajar terhadap bidang keusahawanan. Ini sejajar dengan *Experiential Learning Theory* (ELT) oleh David A. Kolb, yang menekankan bahawa pengetahuan dibina melalui transformasi pengalaman: pelajar menjalani kitaran pembelajaran dan mengalami situasi, merefleksi, membentuk konsep dan menguji melalui tindakan yang membolehkan mereka memahami dan menginternalisasikan pembelajaran secara lebih mendalam.

Penglibatan aktif dalam aktiviti praktikal (seperti simulasi perniagaan, pitching, karnival jualan) menyediakan pengalaman konkrit (*concrete experience*) dan peluang untuk percubaan aktif (*active experimentation*), diikuti refleksi dan generasi konsep atau strategi bisnes ini menjelaskan mengapa konstruk 'pengisian program' dan 'simulasi' mendapat nilai tinggi dan diterjemahkan kepada minat dan keyakinan pelajar terhadap keusahawanan.

Tambahan pula, penilaian positif terhadap 'kualiti penganjuran' dan 'relevansi kandungan' menunjukkan bahawa aspek pengurusan program serta kandungan modul sangat penting untuk keberkesanan program keusahawanan dalam kalangan pelajar TVET. Memandangkan industri kini makin bergantung kepada digitalisasi, teknologi dan pemasaran dalam talian, dapatan bahawa sebahagian pelajar menyarankan penambahan modul seperti pemasaran digital, AI dan e-dagang menunjukkan keperluan agar program berinovasi agar selaras dengan kehendak pasaran semasa ini penting bagi memastikan program kekal relevan.

Namun begitu, sementara skor dan maklum balas positif membuktikan keberkesanan jangka pendek, kajian ini terhad daripada segi kajian susulan jangka panjang seperti minat dan keyakinan pelajar yang diterjemahkan kepada tindakan sebenar dengan membuka perniagaan sendiri atau kejayaan perniagaan atau penyertaan dalam sektor IKS. Oleh itu, keberkesanan program jangka panjang perlu diukur melalui kajian penilaian selepas 6-12 bulan menilai impak sebenar program terhadap tingkah laku keusahawanan.

Dari segi implikasi kepada dasar, hasil ini memberikan justifikasi kepada pelaksanaan program keusahawanan berteraskan model atribut Nabi Muhammad SAW berteraskan *Maqasid Syariah* dalam institusi TVET sebagai sebahagian strategi pembangunan modal insan dan kebolehpasaran graduan selaras dengan agenda nasional seperti Dasar Keusahawanan Nasional 2030. Selain itu, sasaran dalam Rancangan Malaysia Ke-13 (RMK-13) yang menekankan kreativiti, inovasi, dan keusahawanan. Program seperti EYC 3.0 berpotensi memainkan peranan penting dalam membentuk pelajar yang bukan sahaja mahir secara teknikal tetapi juga mempunyai mentaliti keusahawanan berteraskan Islam.

Keusahawanan merupakan amalan yang digalakkan dalam Islam sebagaimana firman Allah SWT:

﴿فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَانْتَشِرُوا فِي الْأَرْضِ وَابْتَغُوا مِنْ فَضْلِ اللَّهِ وَاذْكُرُوا اللَّهَ كَثِيرًا لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ﴾

Maksudnya:

Apabila telah ditunaikan solat, maka bertebaranlah kamu di muka bumi dan carilah kurnia Allah, serta ingatlah Allah banyak-banyak (dalam segala keadaan), supaya kamu berjaya (di dunia dan di akhirat).

(Al-Jumu'ah: 62:10)

Ayat ini menjelaskan bahawa setelah selesai solat Jumaat, Allah mengizinkan manusia kembali kepada aktiviti mencari rezeki, berniaga, dan bekerja. At-Tabari(2000) menyatakan bahawa *ibtighā' min faḍlillah* bermaksud mencari rezeki melalui perdagangan, pekerjaan, dan segala bentuk usaha yang halal. Tafsir Al-Sa'di (2002) menekankan bahawa ayat ini mengajar keseimbangan iaitu setelah selesai dalam

urusan agama, maka berusaha untuk rezeki, namun jangan lupa untuk terus mengingati Allah. Ayat ini memberi panduan jelas kepada umat Islam tentang keseimbangan antara ibadah dan urusan duniawi. Selepas menunaikan solat Jumaat, Allah memerintahkan manusia untuk 'bertebaran di muka bumi' dan 'mencari kurnia-Nya', yang membawa maksud galakan bekerja, berniaga dan meneroka rezeki melalui cara yang halal serta beretika. Ayat ini menjelaskan bahawa mencari nafkah juga sebahagian daripada ibadah selagi dilakukan dengan jujur dan tidak meninggalkan kewajipan agama. Ayat ini sangat relevan dengan keusahawanan Islam, kerana ia menekankan bahawa kejayaan bukan sekadar keuntungan material, bahkan menuntut keberkatan, usaha gigih, dan nilai spiritual yang seimbang. Dalam konteks program seperti EYC 3.0, ayat ini mengingatkan bahawa pembangunan pelajar TVET bukan sahaja bertujuan melahirkan usahawan yang mahir bahkan individu yang berintegriti dalam mencari rezeki dengan niat dan cara yang betul sekaligus bertepatan dengan aspirasi DKN 2030 dan pembangunan TVET negara.

Kesimpulan

Kajian ini memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai persepsi pelajar terhadap Program EYC3.0. Dapatan awal menunjukkan persepsi pelajar berada pada tahap positif sekaligus membina minat, pemahaman dan keyakinan pelajar TVET terhadap keusahawanan melalui pendekatan praktikal dan berpengalaman. Program ini menunjukkan bahawa mod pengajaran berasaskan pengalaman (experiential learning) adalah sangat sesuai untuk konteks keusahawanan Islam, terutamanya dalam kalangan pelajar TVET. Khususnya dalam aspek aktiviti *hands-on* dan pengisian program. Walau bagaimanapun, beberapa aspek seperti relevansi jangka panjang dan pengurusan program memerlukan penambahbaikan. Di samping itu, penyelidikan lanjut dalam bentuk kajian susulan (longitudinal) amat disarankan untuk menilai sama ada persepsi positif ini diterjemahkan kepada amalan sebenar dalam pembukaan perniagaan atau penyertaan pelajar dalam sektor keusahawanan. Kajian ini penting bagi memperkukuh program keusahawanan di kolej komuniti dan bagi memastikan ia memenuhi keperluan pelajar TVET. Akhirnya, hasil kajian ini menyokong pelaksanaan lebih meluas bagi program keusahawanan pelajar TVET sebagai salah satu mekanisme untuk mencapai sasaran pembangunan modal insan. Hal ini supaya para pelajar dapat menjadikan model atribut Nabi Muhammad SAW dalam keusahawanan yang menepati prinsip *Maqasid Syariah*. Selain itu, kebolehpasaran dan aspirasi nasional dalam kerangka Dasar Keusahawanan, RMK-13 berteraskan keusahawanan seperti yang digariskan dalam DKN 2030 dan aspirasi TVET negara.

Rujukan

- Al-Quran Karim.
- Al-Tabari, Abu Ja'far. (2000). *Jāmi' al-Bayān 'an Ta'wīl Āy al-Qur'ān*. Beirut: Mu'assasah al-Risalah.
- Al-Tirmidhi, Abu 'Isa Muhammad Ibn 'Isa al-Tirmidhi(209-279H).(1996).Sunan al-Tirmidhi. Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah, 1996.
- Al-Sa'di, 'Abd al-Rahman. (2002). *Taysir al-Karim al-Rahman fi Tafsir Kalam al-Mannan*. Riyadh: Dar al-Salam. (Tafsir al-Sa'di, hlm. 865)
- Abdul Razak, N., Yaacob, A., & Hassan, R. (2021). Entrepreneurship program implementation in Malaysian TVET institutions. *Journal of Technical Education and Training*.
- Aminu, I. M., Azlin, N., & Abdullah, R. (2020). *Students' perception towards entrepreneurship education effectiveness*. *Education + Training*.
- Ahmad, S. Z. (2021). *Entrepreneurial education in vocational institutions*. *Journal of Vocational Education*.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Creswell, J. W. (2019). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Fayolle, A., & Gailly, B. (2015). *The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial attitudes and intention*. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 75–93.
- Hashim, H., Rosli, N. A., & Mohamad, A. M. (2020). *Technical and vocational education and training in Malaysia: Issues and challenges*. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2), 1–12.
- Himpunan Ulama Kuwait. 2011. *Mausu'a Fiqhiya Kuwaitiya*. Maktabah Rashidiyah Kuwait.
- Hashim, N., & Yusoff, M. (2020). *Role of facilitators in enhancing entrepreneurship learning*. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Maresch, D., Harms, R., Kailer, N., & Wimmer-Wurm, B. (2016). *The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial intention*. *Journal of Business Research*, 69(10), 3193–3198.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Nabi, G., Walmsley, A., Liñán, F., Akhtar, I., & Neame, C. (2017). *Does entrepreneurship education in the university context really work?* *Academy of Management Learning & Education*, 16(2), 277–299.
- Tiberius, V., Bouncken, R. B., & Kraus, S. (2023). *Identifying the constituents of entrepreneurship education: A systematic literature review*. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*.
- JAKIM.(2021). Irsyad Hukum Siri Ke-645: Adakah Peniaga Wajib Belajar Hukum-Hakam Berkaitan Jual Beli. Pautan: <https://www.muftiwp.gov.my/ms/artikel/irsyad-hukum/umum/5065-irsyad-al-fatwa-siri-ke-645-adakah-peniaga-wajib-belajar-hukum-hakam-berkaitan-jual-beli>

- Naveed, S., & Shabbir, M. (2022). Experiential learning and entrepreneurial competencies among students. *Journal of Entrepreneurship Education*.
- Nuradli Ridzwan Shah Mohd Dali. *Student Entrepreneurship*. (2018). USIM PRESS, Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan.
- Nur Amalina binti Rumli, Mohd Rizal bin Karim, Norashimah binti Ujang. (2024). *Kajian Kecenderungan Tahap Minat, Kefahaman dan Kesiediaan Pelajar TVET Kolej Komuniti Jempol Terhadap Bidang Keusahawanan Melalui Program Entrepreneurship Youth Challenge (EYC)*. Al-Hikmah: Himpunan Penyelidikan dan Inovasi Kolej Komuniti Jempol. UPIK, Bahau, Negeri Sembilan.
- Ismail, K., & Ahmad, S. (2022). *Relevance of entrepreneurship modules in vocational education*. *International Journal of Vocational and Technical Education*.
- Farooq, M., Wahid, H., & Khalid, I. (2021). *Student satisfaction towards entrepreneurship education*. *Asian Journal of Education and Training*.
- Sa'ari, N., Omar, R., & Rahman, M. (2022). *Enhancing TVET entrepreneurship programs: A review of industry-linked practices*. *TVET Review Journal*.
- The jamovi project (2024). jamovi. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- R Core Team (2024). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.4) [Computer software]. <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).
- Revelle, W. (2023). psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. [R package]. <https://cran.r-project.org/package=psych>.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis (8th ed.)*. Cengage Learning.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using Multivariate Statistics*. Pearson.
- Ndofirepi, T. M. (2020). *The entrepreneurial mindset of TVET students*. *Journal of Technical Education and Training*.
- Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). *Experiential learning in education*. Medical Teacher.

KEBERKESANAN DAN EVOLUSI PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN *360 FLEXITRACER*

Ts Nor Samsila Binti Ismail^{1*}, Ts Siti Noor Zihan Binti Hanipah²,
Zafran Bin Abu Yazid³

Keberkesanan *360FlexiTracer* dan Evolusi Pengalaman Pengguna dalam Pembelajaran Lukisan Teknikal

**Ts. Nor Samsila binti Ismail^{1*},
Ts. Siti Noor Zihan binti Hanipah², Zafran bin Abu Yazid³**

Kolej Komuniti Jempol (Program Sijil Teknologi Senibina)

samsila@kkjns.edu.my, zihanhanipah@gmail.com, zafranabuyazid@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini menilai keberkesanan inovasi *360FlexiTracer* sebagai alat bantu pembelajaran lukisan teknikal serta membandingkannya dengan produk terdahulu, iaitu meja mudah alih *Just Fold*. *Just Fold* telah terbukti meningkatkan motivasi dan kemudahan pelajar dalam aktiviti lakaran lapangan dengan kadar persetujuan 55–61% bagi aspek minat, kemudahan penggunaan dan keberkesanan fungsi lampu LED. Namun, beberapa kekangan seperti reka bentuk kurang ergonomik dan penyimpanan terhad mendorong kepada pembangunan *360FlexiTracer*. Produk baharu ini menampilkan ciri mudah alih penuh, sistem pencahayaan LED lebih stabil, struktur lebih tahan, dan kemudahan susun atur alat. Kajian keberkesanan dilakukan melalui ujian lapangan, demonstrasi penggunaan, dan soal selidik pengguna. Analisis perbandingan menunjukkan bahawa *360FlexiTracer* meningkatkan ketepatan tracing, mempercepat masa penyediaan alat, dan meningkatkan kepuasan keseluruhan pengguna. Dapatan kajian membuktikan bahawa evolusi produk ini selari dengan keperluan pembelajaran moden, serta menyokong peningkatan keberkesanan pedagogi dalam kursus lukisan teknikal.

Kata kunci: *inovasi pendidikan, alat bantu mengajar, tracing board, 360FlexiTracer, Just Fold, pembelajaran lukisan teknikal.*

1.0 PENGENALAN

Pembelajaran seni visual pada masa kini menekankan penggunaan alat bantu yang dapat menyokong perkembangan kemahiran asas, meningkatkan ketepatan lukisan dan mengukuhkan kefahaman pelajar terhadap bentuk serta struktur objek. Dalam konteks pendidikan moden, teknologi seperti papan cahaya, meja tracing dan alat bercahaya LED telah terbukti dapat membantu pelajar menghasilkan lakaran yang lebih tepat dan konsisten, terutama bagi pelajar yang masih berada pada tahap permulaan (Rahim et al., 2021). Penggunaan alat bantu bercahaya juga dapat mengurangkan beban kognitif ketika melukis, memudahkan proses melihat garisan halus serta membantu pelajar memahami konsep cahaya dan bayang dengan lebih jelas (Qureshi, 2024).

Kajian terdahulu mendapati bahawa penggunaan peranti bercahaya seperti *light-box* bukan sahaja menyumbang kepada ketepatan garisan, tetapi turut meningkatkan kemahiran persepsi visual dalam pembelajaran seni (Archisoup, 2022). Selain itu, kajian psikologi kognitif oleh Fiorella (2024) menunjukkan bahawa melukis ialah alat kognitif penting yang membantu pembentukan representasi mental, seterusnya meningkatkan keupayaan pelajar memahami maklumat visual dengan lebih mendalam. Justeru, integrasi teknologi pencahayaan dalam alat bantu lukisan dilihat berpotensi besar dalam meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran seni visual.

Selari dengan perkembangan tersebut, inovasi seperti *360FlexiTracer* diperkenalkan sebagai alat bantu pembelajaran yang menggabungkan meja tracing dengan pencahayaan LED bagi menyokong proses lakaran dan melukis. Penggunaan alat ini dijangka dapat membantu pelajar menghasilkan lukisan yang lebih tepat, mempercepatkan proses kerja, serta meningkatkan keyakinan dan minat terhadap aktiviti seni. Kajian ini dijalankan bagi menilai tahap keberkesanan *360FlexiTracer* berdasarkan pengalaman pengguna dari pelbagai peringkat pembelajaran. Analisis ini penting untuk menentukan sejauh mana alat ini berjaya memenuhi keperluan pembelajaran seni visual serta potensi pengaplikasiannya dalam konteks pendidikan formal dan tidak formal.

2.0 PENYATAAN MASALAH

Walaupun Meja Serbaguna *Just Fold* telah terbukti meningkatkan keupayaan pelajar menghasilkan lakaran di lapangan, analisis penggunaan jangka panjang menunjukkan beberapa kekangan yang menjejaskan keberkesanan pembelajaran. Pertama, reka bentuk fizikal *Just Fold* yang bersaiz tetap dan kurang ergonomik menyebabkan ketidakselesaan apabila digunakan dalam tempoh yang panjang, terutamanya ketika pelajar perlu melakukan lakaran teknikal yang memerlukan fokus dan kestabilan tangan. Faktor ergonomik yang terhad ini telah dikenal pasti sebagai penyumbang kepada keletihan otot, ketegangan badan dan penurunan ketepatan lakaran.

Selain itu, ketahanan struktur *Just Fold* didapati kurang optimum khususnya apabila digunakan berulang kali oleh kumpulan pelajar yang ramai. Komponen lipatan, permukaan meja serta sistem sokongan mudah

3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk:

Menilai keberkesanan *360FlexiTracer* sebagai alat bantu pembelajaran lukisan teknikal dari aspek kemudahan penggunaan, pencahayaan, ergonomik serta impaknya terhadap ketepatan dan kualiti pembelajaran pelajar.

4.0 KAJIAN LITERATUR

4.1 Peranan Pendidikan Seni dalam Pembelajaran Kreatif

Kajian menunjukkan bahawa pendidikan seni, kraf dan reka bentuk memainkan peranan penting dalam membangunkan kreativiti, pemikiran kritis, dan identiti artistik pelajar. Thomson dan Maloy (2022) menekankan bahawa pendidikan seni bukan sahaja meningkatkan kemahiran teknikal, tetapi juga memberi ruang kepada ekspresi diri dan perkembangan emosi pelajar. Pelajar belajar lebih berkesan apabila aktiviti seni melibatkan pengalaman kinestetik seperti melakar dan menangkap menggunakan alat bantuan pembelajaran visual. Hal ini selari dengan pendekatan konstruktivisme yang menyatakan bahawa pembelajaran berlaku melalui pengalaman langsung.

4.2 Kepentingan Cahaya dan Light-box dalam Seni Visual

Penggunaan light-box atau papan cahaya telah lama diiktiraf dalam dunia seni sebagai alat yang meningkatkan ketepatan dan kelajuan proses tracing. Kajian praktikal menunjukkan bahawa pencahayaan LED membantu mengurangkan kesilapan garis, meningkatkan fokus dan memudahkan pelajar melihat struktur asas lukisan dengan jelas. Penggunaan LED bukan sahaja menjimatkan tenaga, tetapi juga menghasilkan cahaya stabil tanpa panas berlebihan. Ini penting bagi sesi pembelajaran jangka panjang kerana ia mengurangkan keletihan mata.

4.3 Alat Bantu Mengajar dan Teknologi dalam Pendidikan Seni

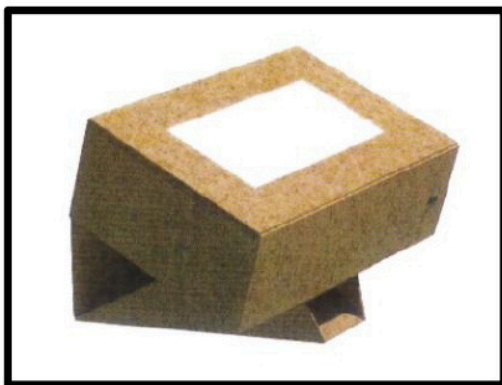
Dalam konteks pendidikan moden, penggunaan alat bantu mengajar seperti tablet grafik, papan tracing berlampu dan aplikasi digital mampu meningkatkan motivasi serta penglibatan pelajar. Abdullah dan Mahsan (2025) menjelaskan bahawa ABM membantu guru menyampaikan isi pelajaran dengan lebih berkesan dan mengurangkan halangan pembelajaran. Dalam seni visual, alat bantu seperti *360FlexiTracer* merupakan contoh alat inovatif yang menyediakan pengalaman pembelajaran praktikal dan menyeronokkan kepada pelajar pelbagai tahap.

mengalami kehausan selepas beberapa semester, menyebabkan fungsi produk tidak kekal stabil. Kekangan ketahanan ini menjadi isu apabila pensyarah perlu menyediakan alat bantu mengajar yang boleh digunakan secara konsisten dalam pelbagai situasi pengajaran.

Dari sudut operasi, masa persediaan juga menjadi cabaran. Pengguna perlu melaraskan kedudukan meja, memastikan titik lipat berada dalam posisi stabil, dan memeriksa sudut keseluruhan sebelum proses lakaran bermula. Proses ini menyebabkan masa pengajaran tidak dimanfaatkan sepenuhnya, terutamanya dalam sesi PdP di lapangan yang memerlukan penyediaan pantas.

Selain itu, pencahayaan LED pada *Just Fold* kurang konsisten apabila digunakan di luar bangunan atau dalam persekitaran yang mempunyai sumber cahaya yang berubah-ubah. Ketidakstabilan pencahayaan ini memberi kesan kepada aktiviti *tracing* yang memerlukan kejelasan garis dan keseragaman cahaya. Dalam beberapa ujian lapangan, pelajar melaporkan bayang-bayang yang mengganggu ketepatan lakaran dan menjejaskan kelancaran kerja.

Berdasarkan kekangan ini, jelas bahawa reka bentuk baharu diperlukan untuk menyelesaikan isu ergonomik, ketahanan, kelajuan penyediaan dan keberkesanan pencahayaan. Justeru, pembangunan *360FlexiTracer* muncul sebagai penyelesaian inovatif yang bertujuan meningkatkan pengalaman pembelajaran, menjimatkan masa, menyediakan pencahayaan optimum dan memenuhi keperluan pelajar dalam konteks pengajaran lukisan teknikal moden.



Just Fold



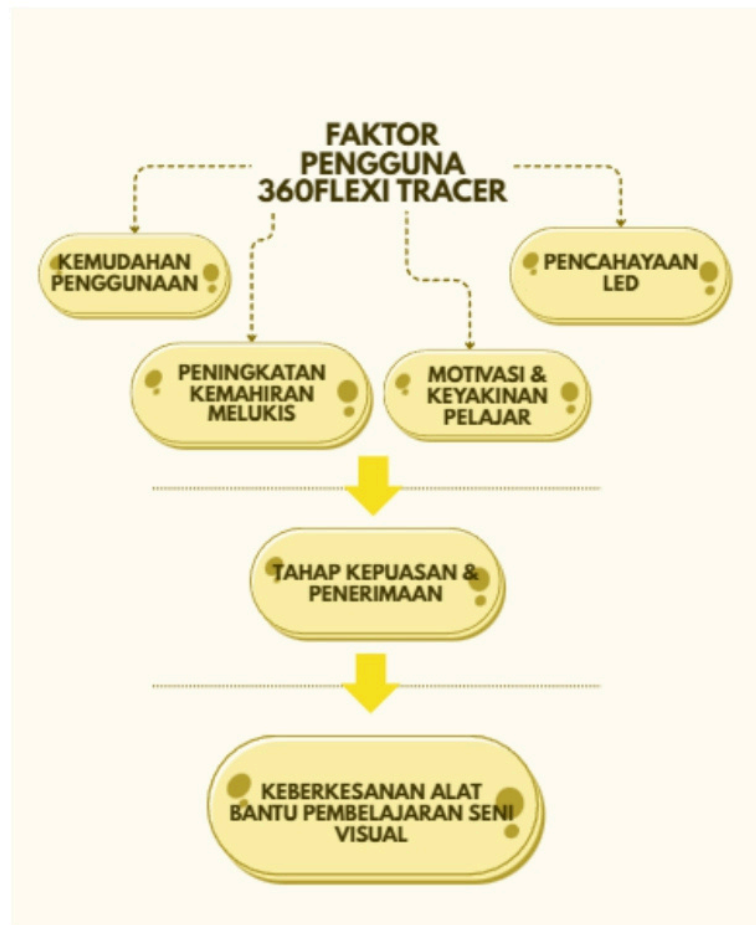
360FlexiTracer

4.4 Isu Etika *Tracing*

Perdebatan mengenai penggunaan teknik tracing dalam seni bukanlah sesuatu yang baharu. Sesetengah ahli seni berpendapat bahawa tracing boleh mengurangkan kreativiti pelajar, manakala penyelidik lain melihatnya sebagai alat yang berguna untuk menguasai asas proporsi, komposisi dan struktur. Kajian menunjukkan bahawa tracing boleh menjadi teknik pedagogi yang sah digunakan dalam peringkat awal pembelajaran, sebelum pelajar beralih kepada lukisan bebas. Dengan penggunaan alat seperti *360FlexiTracer*, pelajar dapat meningkatkan keyakinan dan ketepatan sebelum melangkah ke peringkat seterusnya.

4.5 Kerangka Konsep Kajian

Bahagian ini menerangkan hubungan antara pembolehubah kajian yang membentuk asas kepada penilaian keberkesanan *360FlexiTracer*. Kerangka konsep dibina berdasarkan dapatan kajian terdahulu (Rahim et al., 2021; Qureshi, 2024; Fiorella, 2024) serta dimensi utama instrumen kajian yang digunakan. Kerangka ini menunjukkan bagaimana penggunaan *360FlexiTracer* mempengaruhi kemudahan penggunaan, pencahayaan LED, peningkatan kemahiran melukis, motivasi pelajar dan tahap kepuasan keseluruhan.



Jadual 1.0 Kerangka Konsep Kajian

4.6 Rumusan Sorotan Literatur

Secara keseluruhan, literatur menyokong penggunaan alat bantu seni berteknologi seperti light-box dan meja tracing. Ia bukan sahaja meningkatkan ketepatan, malah mengurangkan masa pembelajaran dan meningkatkan motivasi pelajar. Peranan alat seperti *360FlexiTracer* adalah selari dengan keperluan pendidikan seni moden dan trend global dalam pengajaran kreatif.

5.0 METODOLOGI KAJIAN

5.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbentuk tinjauan, iaitu kaedah yang sesuai untuk mengukur persepsi dan pengalaman pengguna secara objektif melalui soal selidik (Creswell, 2014). Pendekatan survey sering digunakan dalam kajian pendidikan bagi mendapatkan gambaran awal tentang penerimaan pengguna terhadap sesuatu inovasi pembelajaran (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019).

5.2 Populasi dan Sampel

Populasi kajian terdiri daripada pelajar daripada pelbagai peringkat pembelajaran. Kaedah pensampelan mudah (convenience sampling) digunakan kerana sampel terdiri daripada pengguna sebenar yang mempunyai akses terus kepada alat *360FlexiTracer*, selaras dengan saranan kaedah pensampelan tidak rawak bagi kajian penerokaan (Etikan, Musa, & Alkassim, 2016).

Kajian ini melibatkan 36 responden, merangkumi pelajar sekolah rendah, menengah, kolej dan universiti. Data demografi diambil terus daripada borang soal selidik Google Form.

5.3 Instrumen Kajian

Instrumen kajian berupa soal selidik berstruktur yang dibina berdasarkan dimensi asas keberkesanan alat bantu pembelajaran seperti kemudahan penggunaan, pencahayaan, motivasi dan hasil pembelajaran. Pembinaan item adalah selaras dengan struktur instrumen yang digunakan dalam kajian-kajian terdahulu berkaitan penggunaan alat pencahayaan atau light-box dalam pendidikan seni (Rahim, Azmi, & Hassan, 2021; Qureshi, 2024).

Instrumen dibahagikan kepada tiga bahagian:

❖ Seksyen A: Demografi

- Mengukur umur, jantina, peringkat pembelajaran dan pengalaman melukis.

❖ Seksyen B: Penilaian Keberkesanan

- Item menggunakan skala Likert 5 mata (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 5 = Sangat Setuju), iaitu skala yang lazim digunakan dalam kajian persepsi pengguna (Joshi et al., 2015).

❖ Seksyen C: Kepuasan & Cadangan

- Mengandungi item penilaian menyeluruh terhadap alat dan satu soalan terbuka.

5.4 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen

Kesahan kandungan (content validity) diperoleh melalui semakan pakar dalam bidang seni visual dan penyesuaian instrumen berdasarkan kajian lepas yang menggunakan alat bantu cahaya (light-table) dalam pembelajaran seni (Rahim et al., 2021; Qureshi, 2024).

Kebolehpercayaan dalaman (internal reliability) instrumen tidak diuji secara statistik dalam kajian ini kerana data mentah bersifat ringkas. Namun, penggunaan skala Likert dan item berasaskan satu konstruk adalah selaras dengan cadangan reliabiliti instrumen dalam kajian pendidikan (Tavakol & Dennick, 2011).

5.5 Prosedur Pengumpulan Data

Borang soal selidik diedarkan secara talian melalui Google Form, selaras dengan amalan pengumpulan data moden yang menjimatkan masa dan mudah digunakan oleh responden (Wright, 2017).

Responden diminta menilai pengalaman sebenar mereka ketika menggunakan *360FlexiTracer*. Semua 36 respons diterima dan dianalisis.

5.6 Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara statistik deskriptif, iaitu peratusan dan frekuensi. Analisis deskriptif merupakan kaedah asas bagi memahami pola persepsi dan kecenderungan responden dalam kajian pendidikan (Creswell & Guetterman, 2019).

6.0 DAPATAN KAJIAN

6.1 Pengenalan

Bahagian ini membentangkan dapatan kajian berdasarkan analisis soal selidik terhadap 36 orang responden yang telah menggunakan *360FlexiTracer* dalam pembelajaran Seni Visual. Analisis dibuat secara deskriptif menggunakan kekerapan dan peratusan seperti disarankan dalam kajian pendidikan (Creswell & Guetterman, 2019).

6.2 Profil Responden

6.2.1 Jantina

Data menunjukkan 63.9% responden adalah perempuan manakala 36.1% adalah lelaki. Keadaan ini selari dengan trend kajian seni yang lazimnya melibatkan lebih ramai pelajar perempuan (Rahim et al., 2021).

6.2.2 Peringkat Pembelajaran

Responden terdiri daripada pelajar sekolah rendah, menengah, kolej dan universiti. Majoritinya berada pada peringkat sekolah menengah dan institusi tinggi.

6.2.3 Pengalaman Melukis

Sebanyak 75% responden melaporkan mempunyai pengalaman melukis pada tahap sedikit hingga sederhana, manakala hanya 19.4% berpengalaman tinggi. Ini menunjukkan bahawa *360FlexiTracer* digunakan terutamanya oleh pelajar pemula (*novice learners*).

6.3 Dapatan Mengikut Dimensi Kajian

6.3.1 Kemudahan Penggunaan

Sebahagian besar responden bersetuju bahawa *360FlexiTracer* mudah digunakan.

Dapatan	Responden
Kemudahan Penggunaan	66.7% responden Setuju atau Sangat Setuju bahawa alat ini mudah digunakan.
	69.5% bersetuju meja selesa digunakan.
	77.8% bersetuju meja stabil dan tidak mudah bergerak.

Tahap kemudahan penggunaan yang tinggi menunjukkan *360FlexiTracer* mesra pengguna dan sesuai bagi pelajar pada semua peringkat, selari dengan ciri-ciri alat bantu pembelajaran yang efektif.

6.3.2 Pencahayaan LED

Pencahayaannya merupakan komponen utama kepada keberkesanan alat ini.

Dapatan	Responden
Pencahayaannya LED	80.5% menyatakan LED membantu melihat imej dengan lebih jelas.
	86.1% bersetuju LED meningkatkan ketepatan menangkap.
	83.3% bersetuju tahap kecerahan adalah sesuai dan tidak menyilaukan.

LED berfungsi dengan baik dalam menghasilkan pencahayaan yang stabil, menyokong ketepatan visual—selari dengan kajian terdahulu yang menunjukkan penggunaan light-box memudahkan penglihatan garisan halus (Qureshi, 2024).

6.3.3 Peningkatan Kemahiran Melukis

Dimensi ini menunjukkan impak langsung alat terhadap kemahiran teknikal pelajar.

Dapatan	Responden
Peningkatan Kemahiran Melukis	83.3% merasakan mereka dapat menangkap dengan lebih tepat.
	58.3% merasakan mereka melukis lebih cepat dan kemas.
	83.4% memahami teknik menangkap dengan lebih baik.

Dapatan ini menunjukkan *360FlexiTracer* bukan sahaja memudahkan proses tracing tetapi turut meningkatkan kefahaman pelajar terhadap teknik melukis, menyokong dapatan psikologi kognitif tentang peranan visual dalam pembelajaran (Fiorella, 2024).

6.3.4 Motivasi dan Minat

Dapatan	Responden
Motivasi dan Minat	83.3% responden menyatakan minat mereka terhadap aktiviti melukis meningkat.
	80.6% melaporkan mereka lebih bersemangat untuk berlatih.
	77.8% merasa lebih yakin dengan hasil lukisan mereka.

Dimension ini menunjukkan kesan afektif yang positif. Penggunaan alat bantu visual dapat merangsang minat dan meningkatkan keyakinan—menepati literatur pendidikan seni yang menekankan bahawa alat bantu fizikal meningkatkan pembelajaran berasaskan pengalaman (Hall et al., 2022).

6.3.5 Kebolegunaan dan Mobiliti

Dapatan	Responden
Kebolegunaan dan Mobiliti	66.6% bersetuju meja mudah dibawa.
	75% bersetuju saiz alat sesuai
	69.4% menganggap ia mudah disimpan selepas digunakan.

360FlexiTracer mempunyai reka bentuk yang praktikal. Walaupun ada ruang penambahbaikan dari aspek berat dan saiz, kebanyakan pengguna berpuas hati dengan mobilitinya.

6.3.6 Penilaian Keseluruhan Keberkesanan Alat

Dapatan	Responden
Penilaian Keseluruhan Keberkesanan Alat	80.5% bersetuju <i>360FlexiTracer</i> ialah alat pembelajaran seni yang berkesan.
	83.4% berpuas hati menggunakannya.

	69.4% menganggap ia mudah disimpan selepas digunakan.
--	---

Tahap kepuasan pengguna yang tinggi menunjukkan bahawa *360FlexiTracer* berpotensi besar digunakan secara meluas dalam bilik darjah dan bengkel seni sebagai alat bantu pembelajaran formal.

6.3.7 Cadangan Pengguna

Antara cadangan utama daripada responden termasuk:

Dapatan	Responden
Cadangan Pengguna	menambah variasi warna
	menghasilkan saiz yang lebih besar (A3, A2)
	menggunakan material lebih ringan

Manakala sebahagian besar menyatakan “tiada cadangan” kerana berpuas hati. Cadangan ini bersifat teknikal dan berkaitan reka bentuk fizikal. Tiada aduan besar terhadap fungsi utama alat, menunjukkan produk mencapai keperluan asas pengguna.

6.4 Rumusan Dapatan Kajian

Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kemudahan penggunaan *360FlexiTracer* adalah tinggi, sekali gus membuktikan bahawa alat ini sesuai digunakan oleh pelajar pemula yang memerlukan sokongan dalam penguasaan asas seni visual. Selain itu, pencahayaan LED didapati berfungsi dengan berkesan dalam meningkatkan ketepatan dan kejelasan imej, yang seterusnya membantu pelajar menghasilkan lakaran yang lebih tepat. Kajian juga mendapati kemahiran melukis pelajar meningkat, khususnya dari aspek ketepatan menangkap, selari dengan objektif alat bantu ini. Di samping itu, motivasi dan keyakinan pelajar turut menunjukkan peningkatan, sejajar dengan literatur pendidikan seni yang menekankan peranan alat bantu visual dalam menggalakkan pembelajaran yang lebih bermakna. Secara keseluruhannya, penerimaan terhadap *360FlexiTracer* adalah sangat positif, dengan majoriti responden melaporkan kepuasan dan kesediaan untuk mengesyorkan penggunaannya kepada orang lain. Justeru, dapatan kajian ini mengesahkan potensi *360FlexiTracer* sebagai alat bantu pembelajaran seni visual yang berkesan dan

relevan untuk diaplikasikan dalam pelbagai konteks pendidikan.

7.0 Perbincangan Kajian

Perbincangan ini menghuraikan dapatan kajian berdasarkan lima dimensi utama: kemudahan penggunaan, pencahayaan LED, peningkatan kemahiran melukis, motivasi dan keyakinan pelajar, serta penerimaan keseluruhan pengguna. Dapatan ini disokong oleh kajian lepas bagi menilai keberkesanan *360FlexiTracer* sebagai alat bantu pembelajaran seni visual.

7.1 Kemudahan Penggunaan dan Sokongan kepada Pelajar Pemula

Kajian mendapati bahawa *360FlexiTracer* mempunyai tahap kebolehgunaan yang tinggi, di mana majoriti responden melaporkan alat tersebut mudah digunakan, stabil dan selesa. Keberkesanan aspek ini amat penting dalam konteks pembelajaran seni, terutamanya bagi pelajar pemula. Dapatan ini selaras dengan kajian Rahim et al. (2021), yang menyatakan bahawa penggunaan papan cahaya dapat membantu pelajar memahami bentuk dan menghasilkan lakaran dengan lebih cepat dan tepat. Ini menunjukkan bahawa reka bentuk *360FlexiTracer* memenuhi ciri-ciri asas alat bantu pembelajaran yang efisien.

7.2 Keberkesanan Pencahayaan LED dalam Membantu Persepsi Visual

Pencahayaan LED merupakan faktor utama yang menyumbang kepada ketepatan tracing. Responden melaporkan bahawa LED membantu meningkatkan kejelasan imej dan memudahkan proses menangkap. Penemuan ini konsisten dengan kajian Qureshi (2024) yang menegaskan bahawa pencahayaan bawah permukaan dalam *light-box* meningkatkan persepsi visual dan membantu pelukis melihat garisan halus dengan lebih jelas. Justeru, pencahayaan LED pada *360FlexiTracer* memainkan peranan penting dalam menyokong proses pembelajaran visual.

7.3 Peningkatan Kemahiran Melukis Pelajar

Dapatan kajian menunjukkan peningkatan dalam kemahiran melukis, khususnya dari aspek ketepatan menangkap dan pemahaman teknik lakaran. Hal ini sejajar dengan dapatan Fiorella (2024) yang menegaskan bahawa aktiviti melukis merupakan alat kognitif yang membantu membina representasi visual dan meningkatkan keupayaan pemprosesan maklumat. Ini membuktikan bahawa penggunaan *360FlexiTracer* bukan sahaja membantu dari aspek teknikal, tetapi juga menyokong perkembangan kemahiran kognitif pelajar.

7.4 Peningkatan Motivasi, Minat dan Keyakinan Pelajar

Peningkatan motivasi dan keyakinan pelajar setelah menggunakan alat ini turut disahkan melalui

analisis soal selidik. Pelajar melaporkan bahawa mereka lebih bersemangat dan yakin untuk menghasilkan karya seni yang lebih baik. Penemuan ini selari dengan ulasan Hall et al. (2022) yang menyatakan bahawa penggunaan alat bantu visual dalam pembelajaran seni dapat meningkatkan minat, keseronokan dan penglibatan pelajar. Ini menunjukkan bahawa peranan *360FlexiTracer* bukan sahaja teknikal, tetapi juga menyumbang kepada kesejahteraan afektif pelajar.

7.5 Penerimaan Keseluruhan terhadap Alat

Majoriti responden melaporkan kepuasan tinggi terhadap penggunaan *360FlexiTracer* dan bersedia mengesyorkannya kepada orang lain. Dapatan ini menunjukkan nilai praktikal alat tersebut serta kesesuaiannya untuk diaplikasikan dalam pelbagai konteks pendidikan seni. Dengan sedikit penambahbaikan dari segi variasi saiz, warna dan bahan yang lebih ringan, alat ini berpotensi untuk digunakan secara lebih meluas di sekolah, kolej dan institusi pengajian tinggi.

8.0 Rumusan Kajian

Secara keseluruhannya, kajian ini membuktikan bahawa *360FlexiTracer* merupakan alat bantu pembelajaran seni visual yang berkesan dan sesuai digunakan oleh pelajar pada pelbagai peringkat pembelajaran. Alat ini mudah digunakan, stabil serta mempunyai pencahayaan LED yang membantu meningkatkan ketepatan dan kejelasan imej semasa melukis. Hasil kajian turut menunjukkan peningkatan dalam kemahiran melukis, motivasi, minat dan keyakinan pelajar. Selain itu, tahap kepuasan pengguna yang tinggi serta kecenderungan untuk mengesyorkan alat ini kepada orang lain menunjukkan penerimaan positif terhadap inovasi ini.

Secara keseluruhannya, dapatan ini mengesahkan bahawa *360FlexiTracer* berpotensi besar untuk digunakan dalam pembelajaran seni visual secara formal atau tidak formal. Kajian ini bukan sahaja menyumbang kepada pemahaman tentang keberkesanan alat bantu pembelajaran bercahaya, tetapi juga membuka ruang kepada kajian lanjutan yang boleh menilai keberkesanan alat ini dalam konteks yang lebih luas dan dengan sampel yang lebih besar.

8.1 Cadangan Kajian Lanjutan

Kajian ini memberikan gambaran asas tentang keberkesanan *360FlexiTracer* dalam pembelajaran seni visual. Namun, terdapat beberapa cadangan bagi memperkukuh penyelidikan pada masa hadapan:

8.1.1 Menggunakan saiz sampel yang lebih besar

Kajian lanjutan disarankan melibatkan lebih ramai responden daripada pelbagai kategori institusi pendidikan untuk meningkatkan kebolehgunaan dapatan.

8.1.2 Menjalankan kajian eksperimental

Kajian masa depan boleh menggunakan reka bentuk eksperimen atau kuasi-eksperimen untuk membandingkan prestasi pelajar yang menggunakan *360FlexiTracer* dengan pelajar yang menggunakan kaedah tradisional.

8.1.3 Melibatkan penilaian hasil lukisan secara objektif

Selain soal selidik, analisis karya pelajar boleh dilakukan menggunakan rubrik penilaian bagi melihat peningkatan kemahiran secara lebih terukur.

8.1.4 Mengkaji impak jangka panjang

Penyelidikan longitudinal boleh menilai sejauh mana alat ini memberi kesan terhadap pembangunan kemahiran melukis dari masa ke masa.

8.1.5 Menjalankan kajian kualitatif

Temu bual atau fokus kumpulan boleh dilakukan bagi memahami pengalaman pelajar secara lebih mendalam.

8.2 Implikasi Kajian

Kajian ini memberikan beberapa implikasi penting kepada bidang pendidikan seni visual:

8.2.1 Implikasi terhadap pedagogi seni

Dapatan kajian menunjukkan bahawa alat bantu seperti *360FlexiTracer* dapat membantu pelajar memahami asas lakaran dengan lebih cepat dan tepat. Ini membuktikan bahawa integrasi teknologi bercahaya boleh meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran seni.

8.2.2 Implikasi terhadap pembangunan kemahiran pelajar

Peningkatan ketepatan tracing serta keyakinan pelajar menunjukkan bahawa alat ini berpotensi menjadi sokongan penting dalam pembangunan kemahiran asas melukis, khususnya bagi pelajar pemula.

8.2.3 Implikasi terhadap reka bentuk alat bantu pembelajaran

Data menunjukkan bahawa pengguna menghargai aspek kemudahan, mobiliti dan pencahayaan LED. Ini memberikan asas kukuh untuk pembangunan alat bantu seni visual yang lebih efektif dan ergonomik.

8.2.4 Implikasi terhadap inovasi Pendidikan

Kajian ini mengesahkan bahawa inovasi pendidikan berasaskan peralatan fizikal (*hands-on learning tools*) dapat meningkatkan minat dan keterlibatan pelajar, selari dengan keperluan pembelajaran abad ke-21.

8.3 Cadangan Penambahbaikan Produk

Beberapa cadangan telah dikemukakan oleh responden, dan cadangan berikut dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keberkesanan *360FlexiTracer*:

8.3.1 Menghasilkan variasi saiz

Menawarkan saiz A3 atau A2 bagi memenuhi keperluan kerja seni yang lebih besar.

8.3.2 Menambah pilihan warna produk

Responden mencadangkan variasi warna bagi menarik minat pengguna, terutama pelajar sekolah.

8.3.3 Menggunakan material yang lebih ringan

Ini dapat meningkatkan mobiliti dan memudahkan pelajar membawa alat tersebut ke pelbagai lokasi.

8.3.4 Meningkatkan tahap pencahayaan LED (*optional settings*)

Fungsi laras kecerahan (*brightness adjustment*) boleh membantu pengguna menyesuaikan pencahayaan mengikut keperluan.

8.3.5 Meningkatkan ketahanan struktur meja

Bagi memastikan kestabilan berpanjangan apabila digunakan secara berulang.

9.0 Kesimpulan Akhir

Kajian ini membuktikan bahawa penggunaan *360FlexiTracer* memberi impak positif yang ketara terhadap pembelajaran seni visual. Dapatan menunjukkan bahawa alat ini bukan sahaja mudah digunakan oleh pelajar pemula, malah pencahayaan LED yang disediakan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kejelasan imej dan ketepatan tracing. Peningkatan dalam kemahiran melukis, motivasi serta keyakinan pelajar menunjukkan bahawa *360FlexiTracer* bukan sekadar alat teknikal, tetapi juga menyokong perkembangan kognitif dan afektif pelajar.

Selain itu, penerimaan keseluruhan terhadap alat ini sangat memberangsangkan, dengan majoriti responden menyatakan kepuasan dan kesediaan untuk mengesyorkannya kepada pengguna lain. Ini membuktikan bahawa *360FlexiTracer* mempunyai potensi tinggi untuk digunakan secara meluas dalam pembelajaran seni di sekolah, kolej dan institusi pendidikan tinggi. Secara keseluruhannya, kajian ini menegaskan bahawa inovasi seperti *360FlexiTracer* mampu meningkatkan keberkesanan pedagogi seni visual serta menyokong transformasi pembelajaran berdasarkan teknologi.

RUJUKAN

- Abu Yazid, Z., Ismail, N., & Hanipah, S. (2025). Laporan Inovasi *360FlexiTracer*.
- Archisoup. (2022). Understanding light box tracing: A guide for artists.
<https://www.archisoup.com/studio-tools/understanding-light-box-tracing>
- Che Aleha Ladin, S. M., & Mazan, S. M. (2021). Penggunaan Display Light Board (DLB) untuk meningkatkan kemahiran teknik lakaran. Sains Insani (USIM Press).
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. (2019). Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. Pearson.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. American Journal of Theoretical and Applied Statistics, 5(1), 1–4.
- Fan, J., Bainbridge, W., Chamberlain, R., & Wammes, J. (2023). Drawing as a versatile cognitive tool. Nature Reviews Psychology.
- Fiorella, L. (2024). Drawing as a versatile cognitive tool. Journal of Applied Cognitive Psychology.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11377027/>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. (2019). How to design and evaluate research in education. McGraw-Hill.
- Ismail, N. S., & Abu Yazid, Z. (2017). Laporan Inovasi Just Fold.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. British Journal of Applied Science & Technology, 7(4), 396–403.
- Ladin, C., & Mazan, S. (2021). Penggunaan Display Light Board (DLB) untuk meningkatkan kemahiran teknik lakaran. Sains Insani.
- Opara, M., Izogie, C., & Chidube, M. (2024). Graphics Lightbox Revisited: Constructing graphics light box/table for studio performance. International Journal of Research.
- Rahim, M. N., Azmi, A., & Hassan, S. (2021). Penggunaan Display Light Board (DLB) dalam pengajaran lukisan bentuk geometri. Sains Insani.
- Thomson, P., & Maloy, L. (2022). A Rapid Evidence Review of Arts, Craft and Design Education in Schools.



Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55.

Wright, K. B. (2017). Researching internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research. *Journal of Computer-Mediated Communication*.

APPLICATION USABILITY AND USER SATISFACTION EVALUATION FOR THE EASY MATH ANDROID MOBILE APPLICATION

Muhammad Hazim Fahmi bin Mohd Ghafar^{1,*},
Mohd Ridzuan bin Mohamad Sharif¹, Muhammad Arif bin
Abdullah²

Application Usability and User Satisfaction Evaluation for the EASY MATH Android Mobile Application

Muhammad Hazim Fahmi bin Mohd Ghafar^{1,*}, Mohd Ridzuan bin Mohamad Sharif¹, and Muhammad Arif bin Abdullah²

¹Kolej Komuniti Jempol (Program Sijil Teknologi Elektrik),

² Kolej Komuniti Jempol (Unit Pengajian Am)

*Corresponding author: hazim.fahmi@kkjns.edu.my

Abstract

E-learning has become an integral component of contemporary education, particularly with the rapid advancement of mobile technologies that support flexible and self-paced learning. Mobile applications provide opportunities to enhance teaching and learning processes by offering interactive, accessible, and learner-centered environments. In order to improve teaching and learning process for engineering mathematics, EASY MATH android mobile application is designed and developed. Thus, in-depth analysis and evaluation is necessary in order to evaluate the application usability and user satisfaction towards the application. A quantitative descriptive approach was employed, involving 74 respondents consisting of students and lecturers who had used the EASY MATH application. Data were collected using standardized SUS and NPS questionnaires distributed via Google Forms. The results from SUS indicates that the EASY MATH android application is usable and can be used by the students and the educator (SUS score = 61.1). The NPS results indicates that, the user is satisfied with the application functionality (NPS score = 83.8%). Therefore, it can be concluded that, EASY MATH android application is usable to be used and user are satisfied with the application functionality to facilitate the teaching and learning process.

Keywords: - Android application, e-learning, mobile learning, System Usability Scale, Net Promoter Score, user satisfaction

1 Introduction

E-learning, which also referred to as electronic learning, is a contemporary instructional approach employed by educational institutions for the facilitation of teaching and learning activities. Consequently, both the instructor and students were motivated to incorporate the utilisation of novel technologies within their classroom (Al Tooq et al. 2020). This approach enables educators and learners to employ diverse hardware and software tools to enhance the interactivity and efficacy of classroom sessions. According to (Mohammed and Kassem 2020), the use of e-learning has yielded significant benefits for educational institutions, particularly in the fields of theoretical and applied research, amidst the COVID-19 epidemic.

The presence of mobile applications has had a significant influence on numerous industries, including higher education, over the course of several years (Cheng et al. 2015). It is worth acknowledging that mobile applications have the capability to incorporate e-learning technology, as they can support the installation of diverse educational applications, contingent upon the specifications of the mobile device. The utilisation of a mobile application facilitates contact between lecturers and students beyond the confines of the traditional classroom setting (Demir and Akpinar 2018). According to (Cheng et al. 2015) it is anticipated that an increasing number of educational institutions would include mobile application technology in order to enhance the attractiveness and effectiveness of classroom sessions.

The EASY MATH application serves as an illustrative instance of a mobile application that has been developed with the objective of assisting students and educators within a certain educational institution in comprehending the principles of Engineering Mathematics. The EASY MATH application was created with the Thinkable platform and is compatible with Android smartphones for installation. Thinkable is a platform that enables users to develop their own mobile applications through the utilisation of a drag-and-drop interface for code components, which can then be connected together using blocks (Siegle 2020). The curriculum facilitates a range of activities for both students and lecturers, including interactive gaming, video viewing, note access, and topic-specific tutorials. To facilitate the completion of the aforementioned tasks, it is necessary for both the professor and student to log in using their authorised username and password. In order to access the EASY MATH application, new students or lecturers must first complete the registration process. In order to assess the

usability and user satisfaction of the EASY MATH mobile android application, the researchers have employed the System Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS) as evaluation metrics.

The System Usability Scale (SUS) is a widely recognised and effective approach for assessing the ease of use of an application interface by users. According to (Ratnawati et al. 2020), the usability of an application is achieved when all of its functionalities can be effectively, efficiently, and satisfactorily executed. According to (Tullis and Stetson 2004), SUS is considered to be one of the most dependable tools for evaluating usability. In addition to that, SUS questionnaire comprises questions that pertain to several facets of the user's response.

The Net Promoter Score (NPS) is utilised as a means of assessing user satisfaction in relation to the creation and deployment of the EASY MATH application. NPS was developed by Fred Reichheld in 2003 with the objective of forecasting user satisfaction metrics and behaviour (Reichheld 2003). It is important to acknowledge that the Net Promoter Score (NPS) is widely recognised as a popular and valuable approach for assessing customer satisfaction (Gamarra-Moreno et al. 2021).

This research study aims to undertake a complete evaluation of the effective implementation of the EASY MATH android mobile application, utilising the System Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS) methods.

The subsequent sections of the article will be structured in the following manner. Section 2 will encompass a comprehensive literature review focusing on prior studies conducted between the years 2019 and 2023, specifically examining the relationship between the SUS, NPS, and mobile applications. Section 3 will provide an elucidation of the methods employed in this research investigation. Section 4 will provide an explanation on the data acquisition process for the SUS and NPS questionnaires, including details regarding the particular number of respondents involved. Section 5 will encompass a comprehensive examination of the outcome analysis derived from the SUS and NPS questionnaire. Finally, the section 6 of the research study encompasses the conclusion and future directions.

1.1 Problem Statement

Even though mobile learning apps are commonly used in higher education, user happiness and usability play a major role in how effective they are. Applications that are difficult to use can lower user engagement, impede learning effectiveness, and have a detrimental impact on students' and teachers' acceptability. The intricacy of the subject matter in engineering mathematics makes intuitive and user-friendly learning resources even more necessary.

In order to help in the teaching and learning of engineering mathematics at the community college level, the EASY MATH Android mobile application was created. Nevertheless, the EASY MATH application's usability performance and user satisfaction have not yet been thoroughly assessed using conventional measuring tools like SUS and NPS. Understanding if the program fulfills user expectations and promotes successful learning is hampered by the lack of empirical evaluation. Therefore, to ascertain the quality and appropriateness of the EASY MATH application as a mobile learning tool, a controlled usability and satisfaction evaluation is necessary.

1.2 Research objectives

The objectives of this study are as follows:

1. To evaluate the usability of the EASY MATH mobile application using the System Usability Scale (SUS).
2. To measure user satisfaction toward the EASY MATH application using the Net Promoter Score (NPS).
3. To identify usability strengths and potential areas for improvement to enhance the application's effectiveness as a mobile learning tool for Engineering Mathematics.

2. Literature Review

2.1 Mobile Application for Education

Mobile applications, often known as apps, are computer programmes that are specifically developed for mobile devices, including smartphones and tablets (Uğur and Turan 2019). The mobile application can be installed on two distinct platforms, namely the Android platform and the iOS platform, contingent upon the user's smartphone type. The current mobile application also has a significant impact on educational institutions. According to a prior investigation conducted by (Diaz-Nunez et al. 2021), a significant majority of students (86%) reported that utilising the Google Classroom mobile application contributed positively to their academic performance. In addition, the utilisation of mobile applications enables students to access targeted information more expeditiously in comparison to the conventional method of searching via physical books (Isamiddinovna

2019). According to (García-Martínez et al. 2019), the mobile application has the capacity to enhance student motivation and enable students to access knowledge at any time and in any location..

2.2 System Usability Scale (SUS)

SUS was developed by (Brooke 1996). SUS is driven by the objective of facilitating cost-effective and expedited evaluation of usability in industrial systems. Hence, the SUS can serve as an essential tool for assessing and appraising the usability of a given product or recently established system (Setemen, Erawati Dewi, and Purnamawan 2019). SUS comprises a total of ten questions, necessitating respondents to provide responses for each item. The response option is determined through the utilisation of a 5-point Likert scale, ranging from 1 (indicating a strong agreement) to 5 (indicating a strong disagreement). The questions can be observed in table 1 as documented by table 1 (Brooke 1996).

Table 1: List of SUS questionnaire

No	Question
1.	I think that I would like to use this system frequently
2.	I found the system unnecessarily complex
3.	I thought the system was easy to use
4.	I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system
5.	I found the various functions in this system were well integrated
6.	I thought there was too much inconsistency in this system
7.	I would imagine that most people would learn to use this system very quickly
8.	I found the system very cumbersome to use
9.	I felt very confident using the system
10.	I needed to learn a lot of things before I could get going with this system

The study conducted by (Bangor, Kortum, and Miller 2009), demonstrates that the SUS exhibits a high level of reliability, as indicated by a Cronbach's alpha score of 0.91, which is considered outstanding. In addition to the aforementioned study by (Wahyuningrum, Kartiko, and Wardhana 2020) a validity and reliability assessment was performed on the SUS questionnaire using the Cronbach's Alpha technique. The Cronbach's Alpha rating of 0.734 suggests that the SUS questionnaire has a satisfactory level of reliability, hence supporting its suitability for use in research or assessment purposes. Hence, drawing from the aforementioned study, it can be inferred that the SUS questionnaire exhibits reliability and can be effectively employed (Cronbach's Alpha > 0.60) for assessing the usability of the system.

2.3 Net Promoter Score (NPS)

Net Promoter Score (NPS) was introduced by (Reichheld 2004) as a means of assessing customer satisfaction and experience. The NPS is a straightforward approach for classifying customers according to their responses to a single question (Sasmito, Zulfikar, and Nishom 2019). According to (Cruz, Moreno, and Silupu 2019), customers are classified into three distinct levels: Detractors, Neutral, and Promoters. Promoters refer to users who express satisfaction with the product, while Detractors are users who express dissatisfaction. Neutral users, on the other hand, are those who currently express satisfaction but may potentially become unsatisfied in the future.

In a prior investigation conducted by Sasmito et al. (Sasmito et al. 2019) the NPS methodology was employed to assess user satisfaction in relation to both the developed system and the pre-existing system. The results indicated a score of 75%, which corresponds to a "Excellent" rating. In addition, a prior investigation conducted by (Ismail, Elisa Nalawati, and Putra 2021) has successfully devised a Toddler Equipment system inside the Indonesian context. The NPS method is employed by the author to assess user happiness and their inclination to advocate for the system among others. The findings derived from the NPS analysis, with an NPS score of 49%, suggest that consumers exhibit a satisfactory level of satisfaction and demonstrate a willingness to advocate for the system among their peers.

3. Methodology

Research methodology refers to the systematic framework and approach utilized by researchers to conduct a study or investigation. It involves a structured plan that outlines the process of collecting, analysing, and interpreting data to answer specific research questions or objectives. (Patel and Patel 2019). In this study, previous research methodology by (Nik Ahmad and Hussaini 2021) is adopted. The adopted research methodology consist 4 main step as shown in Figure 1.

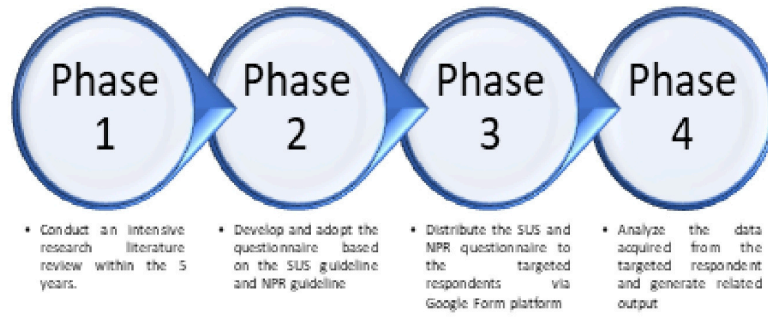


Figure 1: Research methodology

a) **Step 1**

Conducting an intensive literature review within the past five years entails meticulously and comprehensively examining existing scholarly works, academic papers, and relevant publications related to a specific research topic published during this timeframe. This is to ensuring that the study is informed by a solid understanding of the recent research landscape and actively contributing to the academic discourse related to the mobile application, SUS and NPR.

b) **Step 2**

In this study, the process of developing and adopting a questionnaire related to the Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS) from previous study was carefully orchestrated. The development phase involved crafting a set of tailored questions for SUS, encompassing key aspects of usability such as ease of use, efficiency, and user satisfaction. Additionally, questions for NPS were strategically designed to gauge participant satisfaction about the EASY MATH Android Mobile Application. The wording and structure of the questionnaire were meticulously honed to ensure clarity and accuracy in capturing participant responses. Then the questionnaire will be distributed to the targeted user by using the google form platform.

c) **Step 3**

Approximately 30 respondents were randomly selected consisting of 20 students and 20 lecturers to answers the SUS and NPR questionnaire at the specific location. It is consistent with the previous study by (Ali Memon et al. 2020) highlighted that the proper sample size of respondents is between 30 to 500 respondents.

d) **Step 4**

Once the participants have effectively completed the System Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS) questionnaire, the gathered data will be examined in accordance with the established rules for SUS and NPS analysis.

In order to assess the usability of the EASY MATH programme in this study, the equation utilised in a prior study conducted by (Brooke 1996) has been adapted as presented below..

$$Score_{Q1,Q3,Q5,Q7,Q9} = Scale\ Score - 1 \quad (1)$$

$$Score_{Q2,Q4,Q6,Q8,Q10} = 5 - Scale\ Score \quad (2)$$

$$SUS\ Scores = Sum\ of\ Scores \times 2.5 \quad (3)$$

Equation 1 is the cumulative sum of the System Usability Scale (SUS) scores for the odd-numbered questions, specifically Q1, Q3, Q5, Q7, and Q9. Equation 2 represents the cumulative score of the System Usability Scale (SUS) for the even-numbered questions, specifically Q2, Q4, Q6, Q8, and Q10. Finally, equation 3 demonstrates the cumulative sum of the System Usability Scale (SUS) values.

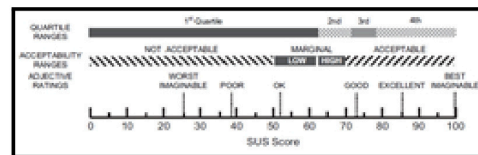


Figure 2: SUS Score Categorization

According to the previous study by (Brooke 1996), SUS score should be in range between 0 – 100 and not in percentage (%). Other than that, SUS score also can be measure based on the Acceptability Ranges and Adjective Ratings as shown in Figure 2 (Bangor, Kortum, and Miller 2008).

To calculate the NPS value this study will be adapted the formula from the previous study by (Pradini et al. 2019) as shown based on Figure 3:

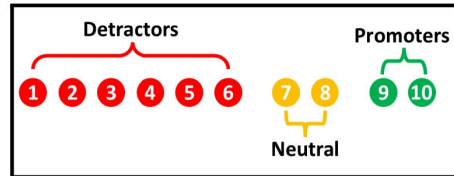


Figure 3: NPS value

Based on Figure 3, respondents who receive a score of 9 or 10 are categorized as Promoters, those who receive a score of 7-8 are categorized as Neutral, and those who receive a score of 1-6 are classed as Detractors (Pradini et al. 2019). The overall value of satisfaction among users can be computed using equation (4) below.

$$NPS\ Scores = \% of\ Promoters - \% of\ Detractors$$

4. Data Acquisition for SUS and NPR

By giving the questionnaire to the intended respondents who were selected in a non-random manner, information is gathered (non-random sampling). Since EASY MATH only can be used by students and lecturer, hence the respondents randomly selected among lecturers and students.

Respondents receive the SUS and NPS questionnaire via the designated Google Form URL. Tables 1 and 2 provide details on the SUS and NPS questions.

Table 1: List of SUS Questionnaire

No	SUS Question
1	I think that I would like to use this system frequently
2	I found the system unnecessarily complex
3	I thought the system was easy to use
4	I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system
5	I found the various functions in this system were well integrated
6	I thought there was too much inconsistency in this system
7	I would imagine that most people would learn to use this system very quickly
8	I found the system very cumbersome to use
9	I felt very confident using the system
10	I needed to learn a lot of things before I could get going with this system

Table 2: Item Net Promoter Score (NPS)

No	NPS Question
1	Are you satisfied with the JTMK Project Selection System by implementing single blind method? Give a score of 1-10 for this website!

5. Finding and Analysis

After the questionnaire distributed and collected from the targeted 74 respondents, all the data acquired undergo analysis phase whereas all the data will calculate using the equations (1), (2), (3), and (4).

Table 3 displays the average SUS score across all 74 respondents, the total SUS score, and each respondent's individual SUS score.

Table 3: Respondents SUS Score

Respondents	Questions										SUS Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	55
R2	4	2	2	0	2	2	3	4	3	0	55
R3	4	1	3	1	3	1	3	1	3	1	52.5
R4	0	4	1	4	0	1	1	4	0	3	45
R5	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	50
R6	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R7	1	3	1	3	1	1	1	4	2	3	50
R8	4	0	4	0	4	2	3	3	4	1	62.5
R9	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R10	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R11	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R12	4	1	3	1	4	4	4	4	4	0	72.5
R13	4	0	3	0	3	4	3	4	3	1	62.5
R14	2	2	3	1	4	3	3	4	3	1	65
R15	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	60
R16	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	60
R17	4	0	4	0	4	4	4	4	4	1	72.5
R18	4	0	4	0	4	4	4	4	3	2	72.5
R19	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R20	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R21	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R22	4	0	4	1	3	4	4	4	4	0	70
R23	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R24	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R25	0	4	0	3	0	3	2	3	0	3	45
R26	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	60
R27	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	60
R28	3	1	3	1	3	2	4	4	4	1	65
R29	3	0	4	0	3	0	4	4	4	0	55
R30	2	1	3	2	3	3	3	4	3	1	62.5
R31	4	0	4	2	4	3	4	4	4	1	75
R32	4	0	4	0	4	4	4	4	4	0	70
R33	2	3	1	3	1	4	4	4	4	1	67.5
R34	4	0	4	1	4	4	4	4	4	2	77.5
R35	4	0	4	0	4	3	4	4	4	0	67.5
R36	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	50
R37	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
R38	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
R39	4	1	3	1	2	2	2	2	2	2	52.5
R40	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	50
R41	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	70
R42	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	60
R43	3	1	3	2	3	2	2	3	3	2	60
R44	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
R45	0	3	1	1	1	1	0	1	0	2	25
R46	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	67.5
R47	4	0	4	1	4	2	4	3	3	2	67.5
R48	3	1	3	2	3	1	2	3	2	3	57.5
R49	0	3	0	3	1	1	0	0	0	3	27.5
R50	3	1	3	2	3	2	3	3	3	1	60
R51	3	1	2	1	2	3	3	2	2	2	52.5
R52	3	0	3	2	4	3	4	3	4	2	70
R53	2	2	3	3	3	4	3	4	2	3	72.5
R54	4	0	4	0	4	4	4	4	4	2	75
R55	3	1	3	1	3	1	3	3	3	1	55
R56	3	1	3	1	3	2	3	3	3	1	57.5
R57	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	80
R58	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	50
R59	4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	77.5
R60	1	3	1	3	1	3	0	1	1	3	42.5
R61	2	2	4	1	3	1	3	1	3	1	52.5
R62	1	4	0	1	1	1	0	0	1	1	25
R63	4	0	4	2	4	0	4	0	4	0	55
R64	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	50

R65	4	0	4	0	4	4	4	4	3	3	75
R66	4	0	4	0	4	4	4	4	4	3	77.5
R67	4	2	3	3	3	2	4	3	3	2	72.5
R68	4	0	4	0	4	4	4	4	4	2	75
R69	0	4	0	3	0	1	1	0	0	4	32.5
R70	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	50
R71	3	1	4	3	3	3	3	4	3	2	72.5
R72	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	50
R73	4	1	4	2	4	3	4	4	4	3	82.5
R74	4	0	4	3	4	4	4	4	4	2	82.5
TOTAL											4522.5
AVERAGE SUS SCORE											61.1

Based on the Table 3, the lowest SUS Score of the EASY MATH application is 50 while the highest is 82.5. The average SUS score of the application is 61.1

Based on the average SUS Score, the EASY MATH application Acceptability Ranges is 'Marginal' and Adjective Range is 'OK'. Then it can be concluded that the respondents are agree the application is reliable, acceptable and good. The SUS average score also indicates that, the application is reliable and useful for assisting students and educators within a certain educational institution in comprehending the principles of Engineering Mathematics anywhere and anytime.

Table 4: Respondents NPS Score

	Number	Percentage
Promoters	64	86.5 %
Neutrals	8	10.1 %
Detractors	2	2.7 %
Total Responses	74	100%
Net Promoter Score		83.8 %

The Net Promoter Score (NPS) collected from the respondent's questionnaire is displayed in Table 4. The NPS Score is obtained from the percentage of Promoters minus the percentage of Detractors. The percentage of Promoters is 86.5%, while the percentage of Detractors only 2.7%. The total percentage of NPS for the JPSS is 83.8%. The NPS results indicated that respondents (students and educators) are satisfied with all the functionality provided by the EASY MATH application for assisting in comprehending the principles of Engineering Mathematics.

5. Discussion

According to the SUS results, users generally believe that the EASY MATH application is functional and sufficiently easy to use. The score does, however, also point to areas where interface consistency and learnability should be strengthened. These results are in line with earlier research on educational mobile applications, which found that applications with moderate interface complexity had SUS scores ranging from 60 to 75 (Bangor et al., 2009).

Strong user satisfaction and positive referral intent are indicated by the high NPS score. This is consistent with earlier studies showing that mobile learning apps with intuitive navigation, pertinent material, and useful features typically get better satisfaction ratings (Sasmitho et al., 2019; Gamarra-Moreno et al., 2021). When taken as a whole, these findings demonstrate the significance of usability assessment in directing the continual growth of educational mobile.

6. Conclusion

This study used the System Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS) to assess the EASY MATH Android mobile application's usability and user satisfaction. The results demonstrate that the application has an outstanding level of user satisfaction and acceptable usability, supporting its usefulness as a mobile engineering mathematics learning solution.

For educational institutions and application developers looking to improve mobile learning, the findings offer insightful information. However, this study's sample size and single-institution emphasis are its limitations. To further evaluate and enhance the efficacy of the EASY MATH program, future study may include larger and more varied samples, longitudinal studies, and comparison evaluations with other mathematics learning applications.

Acknowledgment

The authors would like to express greatest appreciation to Politeknik Mukah, Sarawak (PMU) for the permission to carry out this research study work. Besides that, the authors would like to thanks the respondents for the feedback on the questionnaire. Last but not least, the authors also express millions of gratitude to the Department of Mathematics, Science and Computer (JMSK) and the Department of Information and Communication Technology (JTMK) for supporting this research study to evaluate the usability and user satisfaction for EASY MATH mobile application using System Usability Scale (SUS) and Net Promoter Score (NPS). Respondents also are satisfied with the application functionality to facilitates the teaching and learning process.

References

- Bangor, A., P. Kortum, and J. Miller. 2009. "Determining What Individual SUS Scores Mean; Adding an Adjective Rating." *Journal of Usability Studies* 4(3):114–23.
- Brooke, John. 1996. "SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale." Pp. 207–12 in *Usability Evaluation In Industry*. CRC Press.
- Cheng, Hsu-Chen, Tsuei-Ping Kung, Chia-Ming Li, and Yu-Jou Sun. 2015. "The Mobile Apps Usage of Higher Education in Taiwan." Pp. 768–73 in *2015 17th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*. Vols. 2015-Augus. IEEE.
- Cruz, Jimy Oblitas, Elvira Escobedo Moreno, and Wilson Castro Silupu. 2019. "Effect of the Implementation of University Accreditation on the Satisfaction of Engineering Students Using the Net Promoter Score." Pp. 1–4 in *2019 IEEE Sciences and Humanities International Research Conference (SHIRCON)*. IEEE.
- Demir, Kadir, and Ercan Akpınar. 2018. "The Effect of Mobile Learning Applications on Students' Academic Achievement and Attitudes toward Mobile Learning." *Malaysian Online Journal of Educational Technology* 6(2):48–59. doi: 10.17220/mojet.2018.02.004.
- Diaz-Nunez, Carlos, Gianella Sanchez-Cochachin, Yordin Ricra-Chauca, and Laberiano Andrade-Arenas. 2021. "Impact of Mobile Applications for a Lima University in Pandemic." *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 12(2):752–58. doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120294.
- Gamarra-Moreno, Abraham, Daniel Gamarra-Moreno, Arturo Gamarra-Moreno, and Juan Gamarra-Moreno. 2021. "Assessing Problem-Based Learning Satisfaction Using Net Promoter Score in a Virtual Learning Environment." Pp. 1–5 in *2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*. IEEE.
- García-Martínez, Inmaculada, José María Fernández-Batanero, David Cobos Sanchiz, and Antonio Luque de la Rosa. 2019. "Using Mobile Devices for Improving Learning Outcomes and Teachers' Professionalization." *Sustainability* 11(24):6917. doi: 10.3390/su11246917.
- Isamiddinovna, Safarova Fotima. 2019. "Mobile Applications As A Modern Means Of Learning English." Pp. 1–5 in *2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*. IEEE.
- Ismail, Iklima Ermis, Rizki Elisa Nalawati, and Anrel Putra. 2021. "System Usability Scale and Net Promoter Score on Donation Application of Toddlers Equipment." Pp. 170–74 in *2021 4th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*. IEEE.
- Mohammed, Ayman R., and Sally S. Kassem. 2020. "E-Learning System Model For University Education Using

- UML.” Pp. 35–39 in *2020 Sixth International Conference on e-Learning (econf)*. Vols. 2020-Decem. IEEE.
- Nik Ahmad, Nik Azlina, and Muhammad Hussaini. 2021. “A Usability Testing of a Higher Education Mobile Application Among Postgraduate and Undergraduate Students.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)* 15(09):88. doi: 10.3991/ijim.v15i09.19943.
- Patel, Mimansha, and Nitin Patel. 2019. “Exploring Research Methodology: Review Article.” *International Journal of Research and Review Keywords: Research, Methodology, Research Methodology* 6(March):48–55.
- Ratnawati, Suci, Luthfiyyah Widianingsih, Nenny Anggraini, Imam Marzuki Shofi, Nashrul Hakiem, and Fenty Eka M Agustin. 2020. “Evaluation Of Digital Library’s Usability Using the System Usability Scale Method of (A Case Study).” Pp. 1–5 in *2020 8th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*. IEEE.
- Reichheld, Frederick. 2004. “The One Number You Need to Grow.” *Harvard Business Review* 81:46-54,124.
- Sasmito, Ginanjar Wiro, La Ode Mohamad Zulfqar, and M. Nishom. 2019. “Usability Testing Based on System Usability Scale and Net Promoter Score.” Pp. 540–45 in *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*. IEEE.
- Setemen, K., L. J. Erawati Dewi, and I. K. Purnamawan. 2019. “PAON Usability Testing Using System Usability Scale.” *Journal of Physics: Conference Series* 1165(1):012009. doi: 10.1088/1742-6596/1165/1/012009.
- Siegle, Del. 2020. “There’s an App for That, and I Made It.” *Gifted Child Today* 43(1):64–71. doi: 10.1177/1076217519880587.
- Al Tooq, Zainab, Dexter Cadiente, Sofia Ligawen, and James Ray Mendaje. 2020. “Readiness, Challenges, and Satisfaction in the New Paradigm of Teaching and Learning: An E-Learning Evaluation.” Pp. 6–11 in *2020 Sixth International Conference on e-Learning (econf)*. Vols. 2020-Decem. IEEE.
- Tullis, Thomas S., and Jacqueline N. Stetson. 2004. “A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability ABSTRACT : Introduction.” *Usability Professional Association Conference* (June):1–12.
- Uğur, Naciye Güliz, and Aykut Hamit Turan. 2019. “Mobile Applications Acceptance.” *International Journal of E-Adoption* 11(2):13–30. doi: 10.4018/IJEA.2019070102.
- Wahyuningrum, Tenia, Condro Kartiko, and Ariq Cahya Wardhana. 2020. “Exploring E-Commerce Usability by Heuristic Evaluation as a Compelement of System Usability Scale.” Pp. 1–5 in *2020 International Conference on Advancement in Data Science, E-learning and Information Systems (ICADEIS)*. IEEE.



BAHAGIAN II

POSTER JRIS

Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P001



NAMA PRODUK INOVASI:

BioAwan: Tadahan Air Hujan Pintar Berasaskan Lumut & AI Mikro-Iklim Komuniti

PENYELIA: PUAN NURUL HARNIZAH BINTI MOHD ZIN

AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD AMIRNURRASYID BIN MOHD NOOR
- MUHAMMAD HAZZIQA BIN BUSTAMI
- VIDHUVAN RAJ A/L NAGARAJOO

PENYATAAN MASALAH

Isu kekurangan air bersih dan peningkatan suhu mikro-iklim di kawasan komuniti bandar semakin membimbangkan. Sistem tadahan air hujan sedia ada sering tidak dioptimumkan dari segi penapisan biologi dan automasi penggunaan air.

**Automasi ialah pengunapakaian teknologi yang mengurangkan bantuan manusia seminimumnya secara bermesin atau teknologi maklumat*

IMPAK PRODUK

SDG 6 –Air Bersih dan Sanitasi

Menapis & menyimpan air hujan secara selamat untuk kegunaan komuniti.

SDG 11 –Bandar & Komuniti Mampan

Sistem boleh diubah, mudah dipasang di kawasan komuniti seperti TASKA & taman perumahan.

SDG 13 –Tindakan terhadap Perubahan Iklim

Mengurangkan kesan bandar panas & penggunaan air terawat.

SDG 15 –Kehidupan di Daratan

Menggalakkan biodiversiti mikro melalui penggunaan lumut semula jadi

GAMBAR/DIAGRAM



LATAR BELAKANG PRODUK

Projek inovasi BioAwan merupakan satu sistem tadahan air hujan pintar berasaskan penapisan semula jadi menggunakan lumut serta teknologi sensor mikroiklim. BioAwan menggunakan bahan kitar semula seperti tong plastik dan paip PVC, manakala permukaan luar sistem dilitupi lumut untuk menapis air secara biologi dan membantu penyejukan pasif.

OBJEKTIF

- Membangunkan sistem tadahan air hujan modular menggunakan bahan mesra alam (contohnya tong kitar semula & media lumut).
- Memasang sensor pintar yang memantau kualiti air, kelembapan dan kadar hujan mikro setempat.
- Menggalakkan komuniti kecil seperti TASKA dan taman perumahan untuk menjimatkan air bersih melalui teknologi mampan.

FOKUS INOVASI

- penggunaan air hujan.
- Penjimatan bil utiliti.

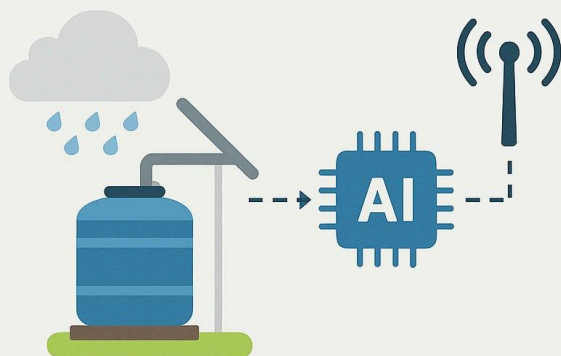
NILAI KOMERSIAL

- Boleh dipasarkan kepada agensi lain seperti PBT, pemaju hartanah, sekolah, TASKA, dan komuniti hijau.
- Penjana data mikro-iklim berpotensi dijual kepada agensi perancang bandar dan penyelidik.
- Kos yang berpatutan dan mesra alam.

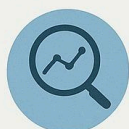
KESIMPULAN

BioAwan memperlihatkan pendekatan baharu dalam pengurusan air hujan melalui gabungan alam dan teknologi. Ia bukan sahaja menyelesaikan masalah tadahan air secara lestari, malah membuka jalan kepada komuniti untuk menjadi lebih responsif terhadap perubahan iklim mikro secara pintar dan mesra alam.

AI MIKRO-IKLIM KOMUNITI



1 Sensor mengumpul data mikro-iklim seperti kadar hujan, suhu, dan kelembapan

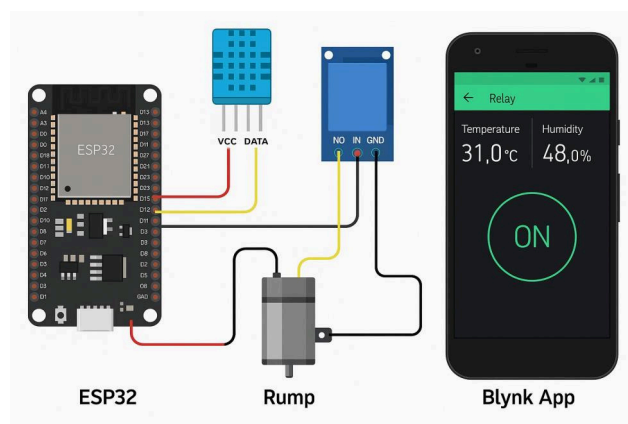


2 AI menganalisis data untuk mengenal pasti corak atau tren



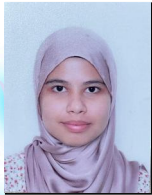
3 Sistem boleh diautomasi – contohnya, membuka saluran keluar air

1 Sistem boleh diautomasi – contohnya, membuka saluran keluar air



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P002



NAMA PRODUK INOVASI: Alg-SolveX–KiosInteraktif
Kampus untukLatihan & Aplikasi Algebra
PENYELIA: NORSAMSIILA BINTI ISMAIL

AHLI KUMPULAN:

- NURSUMYYAH BINTI NAWAWI
- ANDRIANA SHIMA ANAK JIMMY JALY
- NUR ALYSSA FHAREN BINTI AHMAD FUAD

LATARBELAKANG PRODUK

Alg-SolveX adalah sebuah kios interaktif yang direka khusus untuk membantu pelajar memahami dan menguasai konsep-konsep asas dalam algebra. Dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan teknologi, kios ini bertujuan untuk menyediakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan efektif di dalam kampus

OBJEKTIF

- Menyediakan platform latihan algebra yang interaktif dan mesra pelajar.
- Membantu pelajar memahami konsep dan penyelesaian algebra langkah demi langkah. Mengaitkan topik algebra dengan aplikasi sebenar dalam pelbagai bidang seperti kejuruteraan, perakaunan, dan IT.
- Meningkatkan motivasi dan penglibatan pelajar melalui pemantauan kemajuan pembelajaran.

FOKUS INOVASI

“Alg-SolveX” ialah sebuah kios digital interaktif yang ditempatkan di kawasan kampus seperti perpustakaan atau ruang terbuka pembelajaran.

IMPAK PRODUK

Meningkatkan penguasaan pelajar dalam algebra. Meningkatkan minat dan motivasi pelajar. Menyokong pendekatan pembelajaran aktif dan sendiri. Boleh dikembangkan untuk subjek atau kolej lain

KESIMPULAN

Setiap latihan disampaikan secara visual langkah demi langkah serta dihubungkan dengan simulasi dunia sebenar. Pelajar log masuk menggunakan kod QR individu untuk menyimpan data kemajuan dan melihat pencapaian

PENYATAAN MASALAH

Pelajar menghadapi kesukaran memahami konsep asas algebra disebabkan pendekatan pengajaran yang terlalu berasaskan teori. Kekurangan alat bantu visual yang interaktif dan mesra pengguna dalam pengajaran algebra. Pembelajaran algebra tidak dikaitkan dengan aplikasi dunia sebenar, menyebabkan pelajar kurang berminat dan tidak nampak kepentingannya. Tiada sistem yang membantu pelajar menjejaki kemajuan pembelajaran secara sendiri. Kurangnya elemen gamifikasi dalam pembelajaran menyebabkan motivasi pelajar menurun.

NILAI KOMERSIAL

Pasaran Pendidikan:

-Digunakan di kolej, politeknik, dan universiti sebagai alat bantu belajar interaktif.

Penawaran Produk:

-Lesen sistem kepada institusi pendidikan.
-Kios fizikal atau sistem berasaskan web.

Model Perniagaan:

-Jualan kios interaktif + lesen penggunaan sistem.
-Langganan tahunan untuk kemas kini dan sokongan.

Potensi Pendapatan

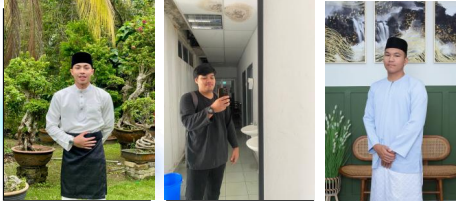
-Peluang kerjasama dengan KPT & institusi vokasional.
-Versi premium untuk sektor swasta atau pusat tuisyen

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P003



NAMA PRODUK INOVASI: BANTAL ALARM BERGETAR (VIBRATION PILLOW)

PENYELIA: NOR SAMSILA BINTI ISMAIL

AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD NAUFAL KHOLILI BIN MOHD NASIR
- SAIDINA ALI BIN SON
- MUHAMMAD AQRAM BIN MOHD ZAINI

LATAR BELAKANG PRODUK:

Masalah biasa yang dihadapi oleh pelajar kolej ialah kesukaran bangun pagi, menyebabkan kelewatan ke kelas dan memberi kesan kepada kehadiran dan prestasi. Oleh itu, satu penyelesaian inovatif diperkenalkan iaitu Bantal Alarm Bergetar, yang mampu membantu pelajar bangun dengan lebih efektif melalui getaran lembut di kepala atau bahu.

OBJEKTIF:

- Meningkatkan kebolehan pelajar bangun pagi tepat pada waktunya.
- Mengurangkan kebergantungan kepada jam loceng bunyi yang kurang berkesan.
- Menghasilkan alat bantu bangun pagi yang murah, selamat dan mudah digunakan.

KUMPULAN SASARAN:

- Pelajar kolej yang tinggal di asrama.
- Individu yang mengalami kesukaran untuk bangun melalui bunyi jam Sahaja.
- Individu pekak atau kurang pendengaran.
- Orang dewasa yang tidur nyenyak dan sukar bangun dengan jam biasa.

KESIMPULAN:

Secara keseluruhannya, bantal alarm bergetar merupakan satu inovasi yang praktikal dan inklusif, direka khusus untuk memenuhi keperluan golongan pekak, kurang pendengaran, dan individu yang memerlukan sistem penggera senyap. Dengan menggabungkan fungsi getaran yang berkesan dalam bentuk bantal yang selesa, produk ini mampu memberikan pengalaman bangun tidur yang lebih selamat, senyap dan tidak mengganggu persekitaran.

PENYATAAN MASALAH:

Kebanyakan alat penggera konvensional seperti jam loceng atau penggera telefon bimbit menggunakan bunyi sebagai medium untuk mengejutkan pengguna daripada tidur. Walau bagaimanapun, pendekatan ini mempunyai beberapa kelemahan. Pertama, individu yang mengalami masalah pendengaran atau pekak tidak dapat menerima isyarat bunyi dengan efektif, menjadikan mereka sukar untuk bangun tepat pada waktunya. Kedua, penggunaan bunyi yang kuat boleh mengganggu tidur orang lain di sekitar, terutamanya dalam situasi di mana bilik tidur dikongsi bersama. Ketiga, terdapat pengguna yang mempunyai tidur yang sangat lena dan sukar dikejutkan hanya dengan bunyi sahaja. Oleh itu, terdapat keperluan untuk satu kaedah alternatif yang lebih inklusif dan berkesan untuk mengejutkan seseorang dari tidur tanpa mengganggu persekitaran, seperti penggunaan bantal alarm bergetar (vibration pillow).

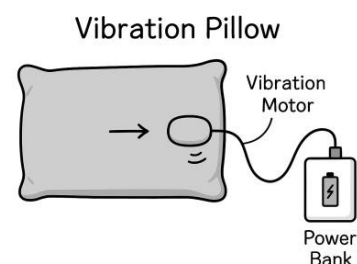
IMPAK PRODUK:

- Inklusif untuk Golongan Kurang Upaya
- Menjana Peluang Perniagaan Baru
- Meningkatkan Pendapatan Pengeluar Tempatan
- Mesra Alam jika Direka Secara Lestari
- Kurang Pencemaran Bunyi

NILAI KOMERSIAL:

- Penyelesaian kepada Keperluan Khusus Pasaran
- Kos Pengeluaran yang Berpatutan
- Potensi untuk Pelbagai Saluran Jualan
- Inovasi Produk yang Menarik dan Unik

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P004



NAMA PRODUK INOVASI: DRAWNIX

PENYELIA: MOHD RIDZUAN MOHAMAD SHARIP

AHLI KUMPULAN:

MUHAMMAD DANIEL IQBAL BIN YUSMIZUL IDZHAN

MUHAMMAD NUR FIRDAUS BIN FIEE

MUHAMMAD AIDEL HAIKAL BIN ROSLI

LATARBELAKANG PRODUK

Penggunaan teknologi dalam seni semakin berkembang, terutamanya dengan teknologi CNC yang digunakan untuk pelbagai aplikasi industri. Namun, penggunaannya dalam bidang seni visual masih kurang diteroka. Dengan kemajuan dalam automasi, kami memperkenalkan Drawnix untuk menyokong pendidikan seni di peringkat Politeknik dan Kolej Komuniti, serta membuka peluang pasaran baru dalam industri seni.

PENYATAAN MASALAH

- Ketidakkonsistenan Dalam Lukisan Tangan Manual
- Kesukaran Menghasilkan Corak Kompleks atau Ulangan
- Masa dan Tenaga Yang Tinggi Untuk Projek Berskala Besar
- Kekangan Kemahiran Manual Untuk Artis Digital
- Keinginan Untuk Menggabungkan Teknologi Dengan Seni Tradisional

OBJEKTIF

- Membangunkan CNC Pen Plotter yang boleh menukarkan imej digital menjadi lukisan seni automatik.
- Mencipta antara muka pengguna yang mesra bagi memudahkan kawalan perisian dan pemilihan imej.
- Mengenalkan teknologi automasi dalam seni visual untuk meningkatkan kemahiran pelajar dalam bidang mekatronik dan seni digital.
- Menghasilkan produk seni komersial seperti lukisan potret atau corak digital yang boleh dijual.

IMPAK PRODUK

- Peningkatan Ketepatan dan Konsistensi Dalam Hasil Karya
- Kecekapan Masa dan Produktiviti Yang Lebih Tinggi
- Mengurangkan Keperluan Kemahiran Manual Yang Tinggi
- Menggalakkan Inovasi Dalam Seni Visual
- Aplikasi Pendidikan dan Komersial Yang Luas

FOKUS INOVASI

- Mekanisme Kawalan Pen Yang Mudah dan Tepat
- Sistem Kawalan dan Perisian Ringkas
- Struktur Mekanikal Modular dan Mudah Dibina
- Kelainan Berbanding Mesin Komersial

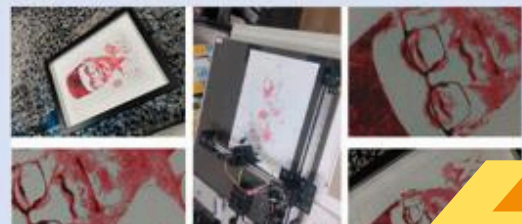
NILAI KOMERSIAL

- Pasaran Seni Automatik dan Cetakan Kustom
- Penawaran Servis kepada Artis dan Pereka
- Pendidikan dan Bengkel Kreatif
- Gabungan Produk Kreatif dan Komersial
- Kos Operasi Rendah, Margin Untung Tinggi
- Penyumberan Luar Untuk Industri Kreatif

KESIMPULAN

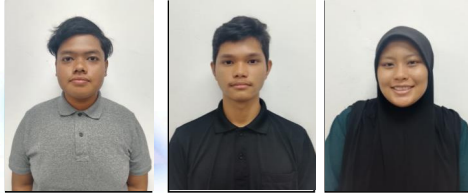
- Projek pembangunan **CNC Pen Plotter untuk seni visual** merupakan satu inovasi berimpak yang menggabungkan teknologi automasi dengan kreativiti seni. Mesin ini direka bentuk bagi menyelesaikan pelbagai masalah dalam penghasilan karya visual seperti kekangan masa, ketidaktepatan lukisan manual, dan keperluan terhadap kemahiran teknikal yang tinggi.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P005



NAMA PRODUK INOVASI: DUALTAGMOTOFRAME

PENYELIA:RAFTAH HANUM BINTI OTHMAN

AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD FIRDAUS BIN NAZZEL MAZNOR
- NUR BALQIS BINTI MAYA EH WANI
- MUHAMMAD FAKHRUL AIMAN BIN KHAIRUL ANUAR

LATARBELAKANG PRODUK

- Projek DualTag MotoFrame menyediakan rangka inovatif untuk memudahkan penunggang motosikal menukar pelekat lesen(L/P) tanpa merosakkan pelekat atau motosikal.

OBJEKTIF

- Memudahkan penukaran pelekat lesen motosikal.
- Rekabentuk rangka pelekat yang mesra pengguna dan sesuai untuk semua motosikal.
- Mengurangkan kerosakan dan kehilangan pelekat akibat cuaca atau pemindahan.

FOKUS INOVASI

- Rangka Pelekat dua fungsi yang membolehkan penukaran mudah antara pelekatL/P
- Rekabentuk tahan lasak yang sesuai untuk pelbagai motorsikal

KESIMPULAN

- DualTang MotoFrame menawarkan penyelesaian inovasi untuk masalah penukaran pelekat yang praktikal, mudah dipasang dan tahan lasak,dengan potensi untuk dikomersialkan

PENYATAAN MASALAH

- Masalah utama termasuk proses penukaran pelekat yang sukar, risiko kerosakan atau kehilangan pelekat, dan tiada rekabentuk yang fleksibel serta tahan cuaca.

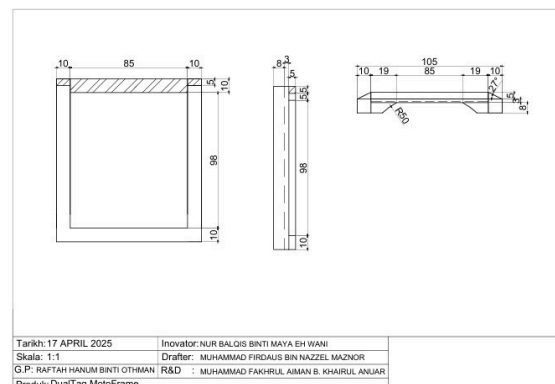
IMPAK PRODUK

- Menyesaikan Penyelesaian mudah dan efesien untuk pengguna motosikal Meningkatkan Keselamatan dengan memastikan status lesen sentiasa jelas.
- Mengurangkan kos tambah dan pembaziran

NILAI KOMERSIAL

- Potensi pasaran di kedai aksesori motosikal, sekolah memandu dan dalam talian
- Produk boleh di kembangkan untuk komersial dan menawarkan penyelesaian praktikal kepada pengguna

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P006



NAMA PRODUK INOVASI: GADGET GURU: GEEK OR NOOB
PENYELIA: HALIJAH BINTI ISMAIL

AHLI KUMPULAN:

- WAN MUHAMMADSHARIL HAKIM BIN WAN MOHD SABRI [040209110013]
- MUHAMMAD HAQIMI BIN RAMLAN [051212050297]

LATARBELAKANG PRODUK

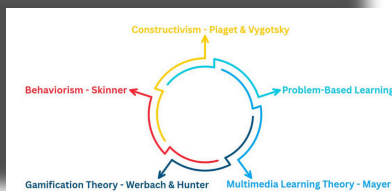
Projek ini merupakan permainan kuiz interaktif yang dibangunkan menggunakan **Scratch**, khusus untuk pelajar Sijil Teknologi Peranti Mudah Alih serta individu yang berminat dalam teknologi peranti mudah alih. Kuiz ini mengandungi koleksi soalan berdasarkan subjek yang dipelajari dalam kursus [SEM20022, SEM30092], termasuk perkakasan, perisian, penyelenggaraan, dan inovasi teknologi terkini. Pemain akan menjawab soalan dan menerima skor bagi menentukan tahap pengetahuan mereka, sama ada "Pro" atau "Noob" dalam dunia gajet. Projek ini bertujuan membantu pelajar mengukuhkan pemahaman mereka melalui kaedah pembelajaran interaktif dan menyeronokkan.

OBJEKTIF

- Menyediakan platform pembelajaran interaktif yang menguji dan mengukuhkan pemahaman pelajar dalam teknologi peranti mudah alih. Meningkatkan minat pelajar terhadap subjek dengan pendekatan gamifikasi.
- Membantu pelajar menguasai konsep utama dalam perkakasan, perisian, dan penyelenggaraan peranti mudah alih.
- Menjadikan proses semakan dan ulang kaji lebih menarik dan efektif melalui kuiz interaktif.

FOKUS INOVASI

Menyokong Teori Pembelajaran Instruktif



KESIMPULAN

"GadgetGuru: Geek or Noob?" diperkenalkan sebagai alternatif pembelajaran santai yang membantu pelajar menguji dan meningkatkan pemahaman mereka dengan lebih berkesan. Inovasi penghasilan bahan pembelajaran berbentuk digital dan immersive.

PENYATAAN MASALAH

Ramai pelajar kurang berminat membaca nota yang panjang dan membosankan, menyebabkan pemahaman mereka terhadap **Teknologi Peranti Mudah Alih** menjadi lemah. Kekurangan elemen interaktif juga menjadikan sesi pembelajaran kurang menarik. Oleh itu, kuiz interaktif "**Gadget Guru: Geek or Noob?**" diperkenalkan sebagai alternatif pembelajaran santai yang membantu pelajar menguji dan meningkatkan pemahaman mereka dengan lebih berkesan.

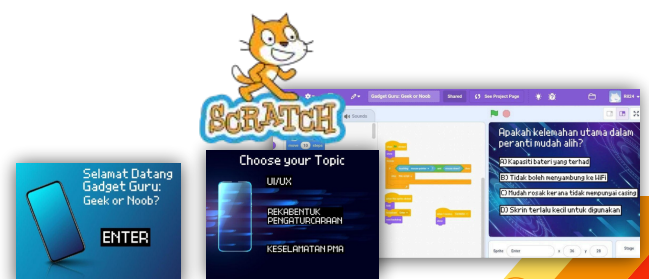
IMPAK PRODUK

- Meningkatkan pemahaman dan literasi teknologi peranti mudah alih dalam kalangan pelajar.
- Menyediakan **pengalaman pembelajaran** yang lebih interaktif dan menyeronokkan.
- Membantu pelajar **mengingat konsep penting** dengan lebih mudah melalui kuiz **berasaskan permainan**.
- Menyokong pembelajaran sendiri dan memudahkan semakan sebelum peperiksaan.

NILAI KOMERSIAL

KONSEP OPEN SOURCE SCRATCH
MEMBOLEHKAN PENGGUNAAN PRODUK
TANPA CAJ DAN BOLEH DIGUNAKAN SEBAGAI
MEDIUM PEMBELAJARAN IMERSIVE DI ABAD
INI

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P007



NAMA PRODUK INOVASI: PENGESAN ASAP
PENYELIA: AZAMTA KARYA ZAWAL AZI BIN HUSIN
AHLI KUMPULAN:

- MUHAMAD AMMAR ZAFRAN BIN SAARI
- MUHAMMAD IDZAL IRFAN BIN MOHD NIZAL

LATARBELAKANG PRODUK

Kebakaran sering berlaku secara tiba-tiba dan boleh menyebabkan kemusnahan harta benda serta kehilangan nyawa. Oleh itu, pengesanan asap amat penting dalam usaha mencegah kejadian yang lebih buruk. Smoke detector atau alat pengesanan asap memainkan peranan penting dalam memberi amaran awal kepada penghuni.

OBJEKTIF

1. Membina sistem pengesanan asap menggunakan Arduino dan sensor MQ2 yang mampu memberi amaran awal terhadap kehadiran asap.
2. Menghasilkan alat yang berfungsi secara automatik untuk mengesan asap dan mengaktifkan buzzer serta LED sebagai tanda amaran.
3. Menghasilkan prototaip yang kos efektif dan mudah dibina oleh pelajar atau pengguna awam

FOKUS INOVASI

1. Disesuaikan mengikut keperluan pengguna, termasuk penyesuaian ambang pengesanan asap.
2. Dikembangkan kepada sistem pintar, seperti integrasi dengan modul WiFi atau sistem IoT untuk notifikasi jauh.
3. Digunakan sebagai alat pendidikan, membantu pelajar memahami prinsip pengesanan gas dan pemrograman Arduino.

KESIMPULAN

Projek ini berjaya menghasilkan smoke detector berasaskan Arduino yang berfungsi dengan baik, berkos rendah, dan mudah dibina. Sistem memberi amaran asap dalam masa kurang 5 saat dan sesuai digunakan di rumah atau sebagai alat pembelajaran. Ia juga boleh dikembangkan kepada sistem pintar dengan sambungan IoT.

PENYATAAN MASALAH

Kebanyakan sistem pengesanan asap dipasaran adalah mahal, sukar diubah suai, dan tidak mesra pengguna biasa. Ramai tidak mampu memiliki alat ini walaupun risiko kebakaran tinggi. Oleh itu, perlu ada alternatif yang murah, mudah dibina, dan berkesan untuk memberi amaran awal terhadap kehadiran asap.

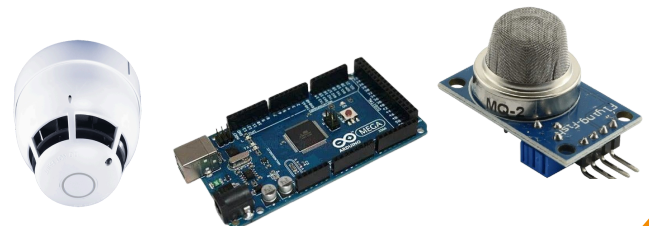
IMPAK PRODUK

- Keselamatan: Memberi amaran awal terhadap kebakaran, mengurangkan risiko kemalangan.
- Ekonomi: Kos rendah dan mampu dimiliki berbanding alat komersial.
- Pendidikan: Sesuai sebagai alat pembelajaran untuk pelajar memahami elektronik dan pengaturcaraan.
- Inovasi: Boleh dikembangkan kepada sistem pintar dengan sambungan Internet of Things (IoT).

NILAI KOMERSIAL

Kos rendah berbanding smoke detector sedia ada di pasaran. Reka bentuk boleh diubah suai, sesuai untuk pelbagai kegunaan — rumah, bengkel, atau projek pelajar. Permintaan tinggi terhadap sistem keselamatan asas yang mampu milik. Mudah dihasilkan secara besar-besaran dengan komponen elektronik asas.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

NAMA PRODUK INOVASI: HENRY WHEEL

PENYELIA: PN ROSMAWATY BINTI AHMAD

AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD ZARIQ HAIQAL BIN ZALI (K)
- WAN IKHMAL IZZUDIN BIN MAZLAN
- NUR ZAHRA AIYA NABILA BINTI SABRI



LATARBELAKANG PRODUK

Sebelum ini kaedah nemonikakronim digunakan bagi menentukan nilai pearuh dan kata kunci ini mewakili kod warna piawai. Oleh yang demikian, Henry Wheel ini dihasilkan bagi membantu pelajar agar dapat menentukan kod warna pearuh dengan cepat dan mudah. Henry Wheel ini telah dicipta dengan meletakkan semua kod warna pearuh, tolerens dan pendarab bagi menentukan nilai pearuh. Pelajar hanya perlu memutar roda dan pelaras pada warna yang dikehendaki dan nilai pearuh lebih mudah ditentukan tanpa perlu menghafal kata kunci seperti sebelum ini.

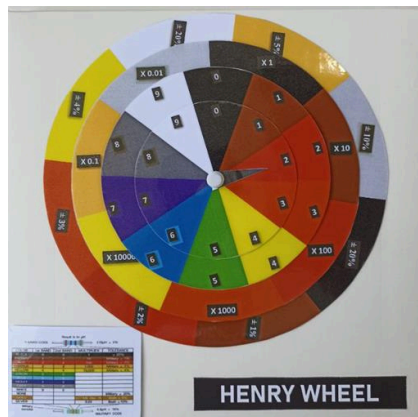
OBJEKTIF

Henry Wheel ini dihasilkan bagi membantu pelajar agar dapat menentukan kod warna pearuh dengan cepat dan mudah. Henry Wheel ini telah dicipta dengan meletakkan semua kod warna pearuh, tolerens dan pendarab bagi menentukan nilai pearuh. Pelajar hanya perlu memutar roda dan pelaras pada warna yang dikehendaki dan nilai pearuh lebih mudah ditentukan tanpa perlu menghafal kata kunci seperti sebelum ini.

FOKUS INOVASI

Bil	Sebelum Inovasi	Selepas Inovasi
1.	Tempoh masa melaksanakan amali mengambil masa lebih lama kerana masa diperlukan untuk menentukan nilai pearuh	Tempoh masa melaksanakan amali berjalan seperti dirancang kerana nilai pearuh dapat dikenal pasti dengan mudah
2.	Menggunakan kaedah nemonik akronim dimana pelajar perlu menghafal kod warna berdasarkan kata kunci	Pelajar boleh menentukan secara terus nilai pearuh tanpa perlu menghafal kod warna

GAMBAR/DIAGRAM



KESIMPULAN

Secara keseluruhannya dengan penghasilan Henry Wheel diharapkan ia akan dapat menjadi salah satu alat bantu mengajar yang mampu membantu pelajar mengurangkan kesilapan semasa melaksanakan amali berkaitan penggunaan komponen pearuh. Henry Wheel ini juga sesuai dan boleh di bawa kemanasahaja, mudah diaplikasikan dan pelajar boleh menggunakannya pada bila-bila masa.

PENYATAAN MASALAH

Punca utama kepada masalah yang sering dihadapi sebelum ini ialah pelajar menggunakan kaedah nemonikakronim digunakan iaitu penggunaan kata kunci: Haji(Hitam/Black) Pak(Perang/Brown) Mat (Merah/Red) Orang(Oren/Orange) Kaya(Kuning/Yellow) Hendak (Hijau/Green) Beli(Biru/Blue) Ubi(Ungu/Violet) Kayu(Kelabu/Grey) Putih (Putih/White) Enggan(Emas/Gold) Pulang(Perak/Silver) Tanpa Wang (Tanpa Warna/None). Kata kunci ini mewakili kod warna piawai tersebut. Pelajar perlu menghafal kata kunci ini. Pelajar terpaksa mengulang-ulang kata kunci ini setiap kali pensyarah menukar pearuh.

IMPAK PRODUK

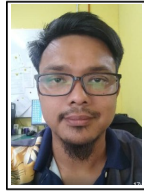
Diantara kelebihan dan kebaikan Henry Wheel ialah menjimatkan kos dimana pelajar tahu pengguna boleh menggunakan Henry Wheel mengikut kursus yang bersesuaian. Di samping itu ia juga mampu menjimatkan masa dengan cara penggunaan yang mudah difahami serta mampu mengurangkan kesilapan dalam menentukan nilai pearuh semasa menjalankan amali. Selain itu ia mampu meningkatkan produktiviti, motivasi dan minat pelajar dalam menguasai kursus yang terlibat. Ciri-cirinya yang efisien dan fleksibel akan memudahkan ia dibawa ke mana sahaja, selamat, murah dan ringkas.

NILAI KOMERSIAL

Rekabentuk Henry Wheel ini pada awalnya dihasilkan bagi pelajar yang mengambil kursus SEE 10113 Litar Elektrik dan SEE 10143 Peranti Semikonduktor Sijil Teknologi Elektrik Kolej Komuniti. Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan lebih efisien dan dapat mengurangkan kesilapan pelajar menentukan nilai pearuh. Terdapat penambahbaikan yang perlu dilakukan bagi memantapkan lagi inovasi ini, diantaranya ialah menghasilkan model yang lebih mini bersaiz poket agar mudah disimpan dan tidak memerlukan ruang yang lebih luas serta boleh ditambah baik untuk kegunaan pada komponen perintang.

Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P009



NAMA PRODUK INOVASI: KITAR SEMULA AIR PENGHAWA DINGIN UNTUK KEGUNAAN HARIAN
PENYELIA: MOHD ARSYAD MD GHANI
AHLI KUMPULAN:
SYAHMER SYAHERAN BIN AHMAD SOFIAN
WAN NABIL HARRIZ BIN ZAINUDIN
AIRIEL BIN MOHD AZLI

LATARBELAKANG PRODUK

Air terkondensasi yang terbentuk daripada penghawa dingin biasanya dibuang begitu sahaja. Walhal, air ini adalah air suling yang bersih daripada kekotoran mineral, dan boleh digunakan untuk pelbagai tujuan seperti menyiram pokok, membasuh lantai, atau digunakan dalam sistem penyejukan. Produk ini merupakan satu sistem saluran dan penapisan ringkas yang mengumpul air terkondensasi dan menyimpannya dalam tangki untuk digunakan semula.

OBJEKTIF

- Mengitar semula air terkondensasi dari penghawa dingin untuk kegunaan harian.
- Mengurangkan pembaziran air bersih dan menjimatkan kos air.
- Menyediakan satu sistem mesra alam yang praktikal dan mudah dipasang.
- Menyedarkan masyarakat tentang potensi air terkondensasi sebagai sumber alternatif air.

FOKUS INOVASI

- Kawasan pejabat yang menggunakan banyak unit penghawa dingin
- Menerapkan kecekapan penggunaan sumber boleh diguna semula kepada pelajar dan staf

KESIMPULAN

Inovasi ini bukan sahaja dapat mengurangkan pembaziran air, malah membuka ruang kepada aplikasi teknologi hijau di rumah dan bangunan komersial. Dengan kos rendah, pemasangan mudah dan manfaat berganda, sistem kitar semula air penghawa dingin ini berpotensi besar untuk dikomersialkan secara meluas. Ia menyumbang kepada usaha pemeliharaan alam sekitar serta memberi pulangan ekonomi kepada pengguna dan pengeluar.

PENYATAAN MASALAH

Air terkondensasi penghawa dingin dibuang tanpa dimanfaatkan, menyebabkan pembaziran air yang berpotensi digunakan semula. Penggunaan air bersih untuk tujuan bukan minuman (seperti membasuh, menyiram pokok) menyebabkan pembaziran sumber utama. Tiada sistem sedia ada yang murah dan mudah dipasang untuk mengitar semula air terkondensasi secara automatik di rumah atau pejabat.

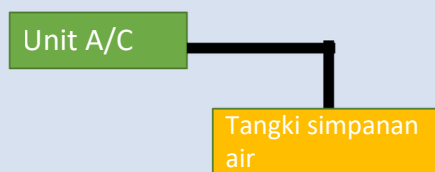
IMPAK PRODUK

Kesan kepada alamsekitar: Mengurangkan pembaziran air bersih dan menyokong amalan kelestarian. Kesan kepada pengguna: Memberi kesedaran dan peluang kepada pengguna untuk mengurangkan kos air. Kesan kepada industri: Mewujudkan peluang perniagaan baharu dalam sektor teknologi hijau dan peralatan mesra alam. Kesan kepada masyarakat: Mendidik komuniti tentang kepentingan pengurusan air yang bijak dan lestari.

NILAI KOMERSIAL

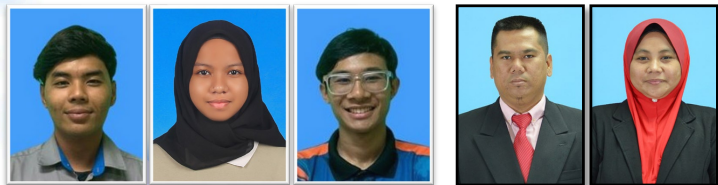
Kos efektif – Mengurangkan bil air pengguna. Permintaan tinggi – Sesuai untuk bangunan pejabat, sekolah, rumah dan premis perniagaan yang menggunakan banyak penghawa dingin. Produk hijau – Selari dengan kehendak pasaran ke arah kelestarian alam sekitar. Mudah dipasang dan disenggara – Boleh dipasarkan sebagai kit DIY atau dipasang oleh juruteknik.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-PO10



NAMA PRODUK INOVASI: LINEARROLL
PENYELIA: TS. MOHD NORDIN BIN MARZUNI
MESHETA BINTI MOHD NOOR

AHLI KUMPULAN:

1. WAN SHAHRULIMRAN SHAH BIN SHAMSUL BAHRIN
2. PUTRI NURUL AZREEN BINTI MUHAMMAD
3. MUHAMMAD FARISYAHMI HAKIM BIN RAHMAN

LATARBELAKANG PRODUK

LinearRoll ialah permainan dadu interaktif yang membantu pelajar memahami konsep persamaan linear seperti kecerunan, $y = mx + c$, dan $y - y_1 = m(x - x_1)$. Inovasi ini menjadikan pembelajaran lebih menarik serta meningkatkan penglibatan pelajar dalam kelas Matematik.

OBJEKTIF

- Membantu pelajar memahami konsep persamaan linear dengan cara yang lebih interaktif.
- Meningkatkan penguasaan pelajar dalam menggunakan rumus $y = mx + c$ dan $y - y_1 = m(x - x_1)$.
- Menyediakan kaedah pembelajaran yang menyeronokkan serta meningkatkan motivasi pelajar.

FOKUS INOVASI

- Menyokong pengajaran subtopik persamaan linear (kecerunan, $y = mx + c$, $y - y_1 = m(x - x_1)$).
- Melibatkan pelajar secara kinestetik dan kolaboratif
- Menerapkan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (game-based learning).

KESIMPULAN

LinearRoll merupakan satu inovasi pendidikan yang kreatif dan mesra pelajar dalam memudahkan pemahaman konsep persamaan linear. Melalui pendekatan berbentuk permainan, ia berupaya menjadikan proses pembelajaran lebih menyeronokkan, praktikal dan berkesan.

PENYATAAN MASALAH

Pelajar sering menghadapi kesukaran dalam memahami konsep persamaan linear, khususnya apabila melibatkan penggunaan rumus seperti kecerunan dan bentuk $y = mx + c$. Kaedah pengajaran tradisional pula kurang menyediakan peluang untuk pelajar membina pemahaman melalui pengalaman pembelajaran yang aktif dan menyeronokkan.

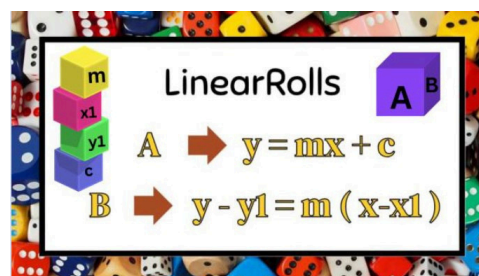
IMPAK PRODUK

- Meningkatkan penglibatan pelajar dalam kelas Matematik.
- Mengurangkan kebosanan dan tekanan semasa mempelajari topik seperti persamaan linear.
- Memupuk pemikiran logik dan kemahiran menyelesaikan masalah secara kreatif.

NILAI KOMERSIAL

- Boleh dikomersialkan sebagai kit pembelajaran Matematik untuk sekolah dan pusat tuisyen.
- Mudah dicetak, disimpan dan digunakan berulang kali.
- Mempunyai potensi untuk dibangunkan dalam bentuk aplikasi atau platform digital interaktif.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P011



NAMA PRODUK INOVASI: PENGESAN SUHU

PENYELIA: AZAMTA KARYA ZAWAL AZI BIN HUSIN

AHLI KUMPULAN:

- PUTRA DANISH BIN MOHD NOR
- MUHAMMAD FITRI BIN NAZARUDDIN
- CHE MUHAMMAD ZAFRI BIN CHE HASROLAZIZI

LATARBELAKANG PRODUK

Sistem ini menggunakan sensor suhu untuk mengesan peningkatan suhu luar biasa yang boleh menandakan kebakaran. Apabila suhu melebihi paras tertentu, sistem akan memberi amaran awal supaya tindakan segera boleh diambil..

OBJEKTIF

- Membangunkan sistem pengesan suhu yang menggunakan sensor suhu untuk memantau suhu persekitaran secara berterusan.
- Memberi amaran awal apabila suhu melebihi tahap yang ditetapkan, sebagai langkah pencegahan terhadap kebakaran atau bahaya lain yang berpunca daripada suhu yang terlalu tinggi.

FOKUS INOVASI

- membolehkan sistem pengesan asap dibangunkan dengan mudah dan diubahsuai pada masa depan mengikut keperluan keselamatan

KESIMPULAN

Dengan sensor suhu, sistem ini memberikan amaran awal kebakaran, mengurangkan risiko kerosakan dan kecederaan. Ia lebih berkesan dan berpatutan berbanding produk komersial, dengan potensi pasaran yang luas di rumah, pejabat, dan industri kecil.

PENYATAAN MASALAH

Kebakaran sering berlaku tanpa amaran awal, mengakibatkan kerugian besar dan membahayakan nyawa. Sistem pengesan suhu yang ada sekarang sering mahal dan sukar dipasang, menyebabkan banyak tempat seperti rumah dan pejabat tidak mempunyai sistem keselamatan yang mencukupi.

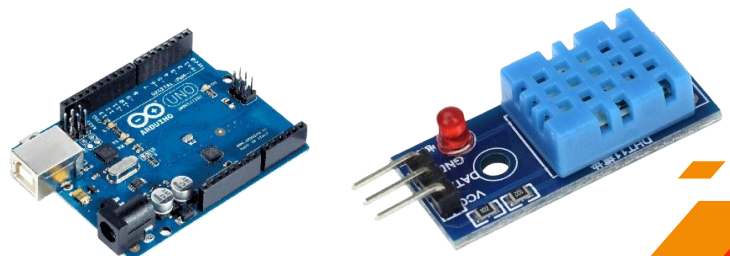
IMPAK PRODUK

- Dengan kos yang berpatutan dan penyesuaian yang mudah, produk ini menawarkan potensi impak besar dalam meningkatkan keselamatan .
- meningkatkan kesedaran keselamatan di rumah, pejabat, dan industri kecil.

NILAI KOMERSIAL

- Mempunyai potensi pasaran luas di rumah, pejabat, dan industri kecil, menjadikannya pilihan yang berdaya saing.
- Sistem pengesan suhu ini boleh diubahsuai mengikut keperluan spesifik, memberi penyesuaian mudah untuk pelbagai aplikasi.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P012



NAMA PRODUK INOVASI: Pintu Tol Automatik
PENYELIA: MOHD SHAFIE BIN RAHAMAN

AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD MUZ HAFAR IFWAT BIN MOHD HUZAIMEE
- AKMAL HAZIQ BIN ALIAS
- MUHAMMAD NUR HAKIMUDDIN BIN RIJALUDIN

LATARBELAKANG PRODUK

Projek ini dibina untuk memudahkan sistem keluar masuk kenderaan secara automatik di kawasan parkir. Dengan menggunakan Arduino, sensor ultrasonik, dan motor servo, pintu akan terbuka apabila kenderaan dikesan dan tertutup semula selepas beberapa saat. Sistem ini dapat mengurangkan kebergantungan kepada manusia, menjimatkan masa, dan meningkatkan kecekapan pengurusan parkir.

PENYATAAN MASALAH

1. Proses membuka dan menutup pintu parker secara manual mengambil masa dan memerlukan tenaga manusia.
2. Kenderaan sering beratur panjang di pintu masuk parkir, terutamanya pada waktu puncak

OBJEKTIF

1. Merekabentuk sistem pintu tol parkir automatik menggunakan Arduino, sensor ultrasonik, dan motor servo.
2. Mengautomasikan proses pembukaan dan penutupan pintu apabila kenderaan dikesan.
3. Meningkatkan kecekapan dan keselamatan sistem parkir tanpa memerlukan kawalan manusia.

IMPAK PRODUK

1. Menjimatkan masa dan tenaga kerana pintu parkir beroperasi secara automatik tanpa memerlukan operator.
2. Mengurangkan kesesakan di kawasan pintu masuk dan keluar parkir.

FOKUS INOVASI

Inovasi utama projek ini adalah automasi pintu parkir menggunakan sensor ultrasonik dan Arduino, yang membolehkan pintu dibuka secara automatik tanpa memerlukan tenaga manusia. Sistem ini kos rendah, mudah dibina, dan boleh digunakan dalam pelbagai skala, dari pejabat kecil hingga pusat membeli-belah.

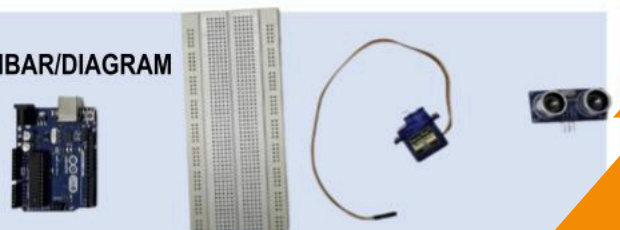
NILAI KOMERSIAL

Sistem Pintu Tol Parkir Automatik ini menawarkan penyelesaian kos rendah untuk kawasan parkir di pejabat, pusat membeli-belah, dan taman perumahan. Dengan kemudahan pemasangan dan penyelenggaraan minimum, ia memberi alternatif berpatutan berbanding sistem parkir automatik yang lebih mahal.

KESIMPULAN

Projek Pintu Tol Parkir Automatik menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik menawarkan penyelesaian kos rendah yang mengurangkan kebergantungan kepada tenaga manusia. Sistem ini meningkatkan kecekapan operasi parkir dengan mengautomasikan proses pembukaan dan penutupan pintu, sambil menjimatkan masa dan kos penyelenggaraan.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-PO13



NAMA PRODUK INOVASI: SENSOR STOP WATCH

PENYELIA: TUAN SHAFIE BIN RAHAMAN
AHLI KUMPULAN: NAREN, HAZIQ, FADHIL

PENYATAAN MASALAH

Dalam banyak aplikasi yang memerlukan pengukuran masa yang tepat, seperti sukan atau eksperimen, penggunaan timer konvensional sering bergantung pada input manual yang boleh menyebabkan kesilapan manusia. Selain itu, pengesanan objek secara automatik dalam sistem timer juga menjadi cabaran, terutama dalam situasi yang memerlukan ketepatan yang tinggi. Oleh itu, terdapat keperluan untuk membangunkan sistem timer stop watch yang boleh mengesan objek secara automatik dan mengira masa tanpa campur tangan manusia.

IMPAK PRODUK

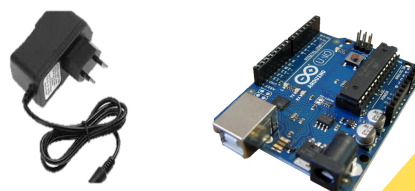
Produk ini dapat meningkatkan ketepatan pengukuran masa dalam pelbagai aplikasi, seperti sukan dan eksperimen, dengan mengurangkan kesilapan manusia. Penggunaan sensor E3F-DS10C4 yang automatik menjadikannya lebih efisien dan praktikal untuk digunakan dalam persekitaran yang memerlukan pengesanan objek secara tepat dan cepat. Selain itu, produk ini juga membuka peluang untuk penggunaan sensor dalam aplikasi automasi yang lebih luas, memudahkan pengukuran masa tanpa gangguan manual.

NILAI KOMERSIAL

Produk ini berpotensi dikomersialkan dalam bidang sukan, pendidikan, dan industri automasi, kerana ia menawarkan sistem pengukuran masa yang automatik, tepat, dan kos rendah. Dengan penggunaan sensor yang mudah diperolehi dan komponen yang mesra pengguna seperti Arduino, sistem ini boleh dihasilkan secara ekonomi dan sesuai untuk penggunaan meluas di sekolah, makmal, gimnasium, dan kilang.

GAMBAR/DIAGRAM

[Objek Masuk] → [Sensor E3F-DS10C4 Mengesan] → [Arduino Uno Menghantar Isyarat] → [Paparan LCD Memaparkan Masa]



LATARBELAKANG PRODUK

E3F-DS10C4 (Sensor Infrared) Sensor E3F-DS10C4 adalah sensor Diffuse Reflection Infrared Switch yang mengesan objek pada jarak 10 cm. Ia beroperasi dalam julat voltan DC 6-36V dan menggunakan output NPN NO. Sensor ini ideal untuk aplikasi pengesanan objek automatik, termasuk dalam sistem timer. Kelebihan: Pengesanan Tepat: Sesuai untuk pengukuran masa yang tepat. Mudah Diintegrasikan: Sesuai untuk sistem seperti Arduino. Aplikasi Luas: Digunakan dalam automasi industri dan pengesanan gerakan.

OBJEKTIF

Objektif projek ini adalah untuk membangunkan sistem timer automatik menggunakan Arduino Uno dan sensor E3F-DS10C4, yang dapat mengukur masa dengan ketepatan tinggi tanpa input manual, serta menguji prestasinya dalam pelbagai aplikasi.



FOKUS INOVASI

Projek ini memfokuskan kepada pembangunan sistem timer automatik yang menggunakan sensor infra merah E3F-DS10C4 dan Arduino Uno untuk mengesan objek dan mengira masa secara automatik, tepat, dan tanpa input manual, sekaligus meningkatkan kecekapan dan mengurangkan ralat dalam pengukuran masa.

KESIMPULAN

Projek ini berjaya membangunkan sistem timer stop watch menggunakan Arduino Uno dan sensor E3F-DS10C4. Sistem ini dapat mengesan objek dan mengira masa secara automatik dengan ketepatan yang tinggi. Ia memberikan penyelesaian yang tepat dan mudah untuk aplikasi seperti sukan dan eksperimen, tanpa melibatkan input manual.

Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P014



NAMA PRODUK INOVASI: UnitEZ

PENYELIA: MESHETA BINTI MOHD NOOR

AHLI KUMPULAN:

1. MUHAMMAD ZULFADHLI BIN ZULKIFLEE
2. MUHAMMAD IDLAN HAKIMI BIN ZAKARIA
3. SYAMIL NURAIMI BIN JAMSARI

LATARBELAKANG PRODUK

UnitEZ ialah alat bantu inovatif berbentuk jam yang direka khas untuk membantu pelajar mengingat serta menggunakan rumus pertukaran unit dengan lebih mudah. Ia memaparkan unit lengkap bagi empat kuantiti utama—panjang, jisim, masa dan arus elektrik—dengan menggunakan jarum penunjuk serta papan berputar sebagai panduan interaktif.

OBJEKTIF

- Membantu pelajar mengingat rumus pertukaran unit dengan mudah dan cepat.
- Menyediakan alat bantu yang praktikal, interaktif dan menarik.
- Meningkatkan ketepatan dan keyakinan pelajar dalam menyelesaikan pengiraan unit.

FOKUS INOVASI

- Menyokong topik Pengukuran dalam Matematik.
- Menekankan aspek penggunaan rumus dalam konteks sebenar.
- Menggabungkan elemen visual, kinestetik dan manipulatif dalam pembelajaran

KESIMPULAN

UnitEZ merupakan inovasi pendidikan yang berpotensi tinggi untuk memudahkan pengajaran dan pembelajaran Matematik. Rekabentuknya yang ringkas, mesra pengguna dan berkesan menjadikannya alat bantu yang relevan dan praktikal dalam bilik darjah moden.

PENYATAAN MASALAH

Dalam menghafal dan menggunakan rumus pertukaran unit yang betul ketika menjawab soalan Matematik, pelajar sering menghadapi kekeliruan dalam pengiraan serta kurang keyakinan apabila menjawab soalan berbentuk aplikasi. Keadaan ini menyebabkan berlakunya kesilapan dalam jawapan mereka.

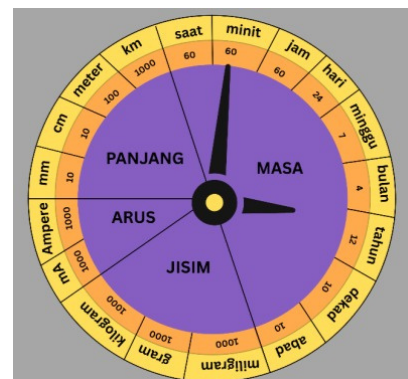
IMPAK PRODUK

- Menambah minat pelajar terhadap pembelajaran Matematik.
- Mengurangkan kebergantungan kepada hafalan semata-mata.
- Meningkatkan penguasaan pelajar terhadap topik pengukuran dan pertukaran unit.

NILAI KOMERSIAL

- Kos pembuatan rendah dan mudah dihasilkan secara besar-besaran.
- Sesuai dijual sebagai kit pendidikan untuk sekolah rendah, menengah dan kolej komuniti.
- Boleh dikembangkan dalam bentuk digital interaktif atau aplikasi mudah alih.

GAMBAR/DIAGRAM



Jempol Research & Innovation Summit 2025

ID-P015



NAMA PRODUK INOVASI: X-POW
PENYELIA: MUHAMMAD ARIF BIN ABDULLAH
AHLI KUMPULAN:

- MUHAMMAD HAZIQ FARHAN BIN MOHD ZAIDI
- MUHAMMAD DANISH BIN MOHD SHAHDAN
- MUHAMMAD ADAM IRFAN BIN ROSLI

LATAR BELAKANG PRODUK

X-POW ialah inovasi permainan papan bercetak untuk subjek SBC10012 Aplikasi Komputer yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan bagi menjadikan pembelajaran lebih interaktif, menyeronokkan dan mudah difahami.

OBJEKTIF

- Menyediakan alat bantu mengajar bercetak yang menyeronokkan dan interaktif.
- Mengukuhkan penguasaan pelajar terhadap topik dalam subjek Aplikasi Komputer.
- Meningkatkan motivasi dan tumpuan pelajar melalui pendekatan permainan.
- Menggalakkan pembelajaran secara berkumpulan, kolaboratif dan kompetitif secara sihat.

FOKUS INOVASI

Permainan ini berkonsepkan Jutaria tetapi telah diubah suai sepenuhnya dengan pengisian berasaskan komputer. Petak-petak berwarna mewakili soalan mengikut topik Word, Excel dan PowerPoint. Soalan disusun mengikut pelbagai aras dalam tiga kategori utama: Fungsi & Ikon, Pintasan Papan Kekunci dan Teka Tab.

KESIMPULAN

X-POW menawarkan pendekatan pembelajaran yang menyeronokkan, mudah dilaksanakan dan memberikan impak tinggi terhadap motivasi serta pemahaman pelajar dalam subjek Aplikasi Komputer.

PENYATAAN MASALAH

Ketiadaan alat bantu mengajar (ABM) berbentuk gamifikasi yang berfokuskan pelajar (student-centered) menyebabkan pengajaran topik Aplikasi Komputer kurang menarik. Situasi ini turut menjejaskan motivasi serta penglibatan aktif pelajar di dalam kelas.

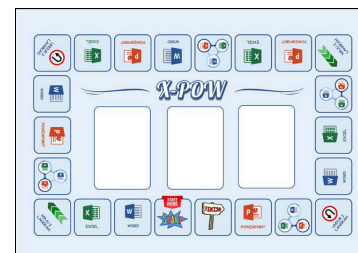
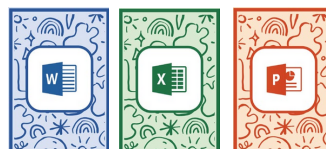
IMPAK PRODUK

- Peningkatan minat pelajar terhadap subjek Aplikasi Komputer.
- Menjadikan pengajaran guru lebih bervariasi, menyeronokkan dan berkesan.
- Menggalakkan penggunaan BBM bercetak yang kreatif dan boleh diguna semula.
- Meningkatkan penglibatan aktif pelajar di dalam kelas.

NILAI KOMERSIAL

- Mudah dicetak dan dihasilkan secara oleh pensyarah
- dengan kos yang rendah. Boleh dikomersialkan melalui jualan kit bercetak kepada pensyarah.

GAMBAR/DIAGRAM





Sekalung Penghargaan

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpah rahmat dan kurnia-Nya yang tidak terhingga. Dengan izin-Nya, *e-Book Al-Hikmah: Himpunan Penyelidikan dan Inovasi Kolej Komuniti Jempol 2025* dapat diterbitkan dengan jayanya pada tahun ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dirakamkan kepada Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kementerian Pendidikan Tinggi atas sokongan padu terhadap inisiatif yang bermakna ini. Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada barisan pengurusan tertinggi Kolej Komuniti Jempol atas kepimpinan, dorongan dan bimbingan berterusan dalam memperkukuh budaya penyelidikan dan inovasi di kolej ini.

Tidak dilupakan, setulus penghargaan diberikan kepada seluruh warga Kolej Komuniti Jempol, para penyelidik, panel penilai serta semua individu yang telah menyumbangkan idea, masa dan tenaga dalam menjayakan penerbitan *e-Book* ini. Sumbangan anda sekalian amat signifikan dalam mengangkat martabat ilmu serta memperkukuh reputasi kolej sebagai institusi yang progresif dan berdaya inovatif.

Tahun 2025 turut menandakan kejayaan *e-Book Al-Hikmah* sebagai penerbitan kedua **Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersialan (UPIK) Kolej Komuniti Jempol**. Syabas dan tahniah diucapkan kepada seluruh warga UPIK KKJNS dan Jawatankuasa Sidang Editor *e-Book Al-Hikmah: Himpunan Penyelidikan dan Inovasi Kolej Komuniti Jempol 2025* atas komitmen, kesungguhan dan semangat kerjasama yang tinggi, sehingga kesinambungan penerbitan ini dapat diteruskan dengan lebih mantap, berkualiti dan berimpak.

Akhir kata, semoga *e-Book Al-Hikmah 2025* menjadi wadah penyebaran ilmu yang berterusan, sumber inspirasi kepada para penyelidik serta pemangkin pembangunan idea baharu dalam kalangan warga akademik dan komuniti setempat. Semoga usaha ini terus menyemarakkan budaya penyelidikan dan inovasi ke arah pembentukan masyarakat yang berilmu, kreatif dan berdaya saing.

Sekian, terima kasih.





e ISBN 978-629-96235-4-0



9 786299 623540