

Analisis Perbandingan Kemahiran Komunikasi dan Kecekapan ICT melalui Pendekatan Kolaboratif PSH Rentas Negara

Rosniza Binti Ramli^{1*}, Fatimah Rusbiahty Binti Ahmad¹, Nor Hafizah Binti Che Hassan¹

¹Department of Electrical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 23000 Dungun, Terengganu

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

Abstrak

Kajian ini menilai keberkesanan Program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) yang dilaksanakan secara kolaboratif antara Malaysia dan Indonesia dalam meningkatkan kemahiran komunikasi dan kecekapan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar politeknik. Menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, seramai 212 pelajar terlibat dalam bengkel teknikal atas talian meliputi penyelenggaraan sistem rangkaian dan interaksi rentas negara. Instrumen soal selidik dengan kebolehpercayaan tinggi ($\alpha = 0.981$) digunakan untuk mengukur kemahiran komunikasi dan kecekapan ICT. Dapatan menunjukkan skor min sangat tinggi bagi kedua-dua dimensi: komunikasi ($M = 4.33$) dan ICT ($M = 4.41$), dengan sisihan piawai yang rendah, menunjukkan penguasaan yang konsisten. Interaksi antarabangsa turut meningkatkan keyakinan pelajar, pemahaman silang budaya dan kerjasama global. Kajian ini menyumbang kepada pembangunan model PSH rentas negara yang menyepadukan elemen teknikal dan insaniah secara efektif. Dapatan ini memberi implikasi positif terhadap Matlamat Pembangunan Mampan (SDG 4 dan SDG 8), khususnya dalam memperluas akses kepada pendidikan berkualiti dan pembangunan kemahiran untuk kebolehpasaran pekerjaan masa depan.

Kata Kunci: Pendidikan Sepanjang Hayat; Kemahiran Komunikasi; Kecekapan ICT; Pendidikan Vokasional; Kolaborasi Rentas Negara

1.0 Pengenalan

Dalam landskap pendidikan global yang kian dipacu teknologi, pembangunan kemahiran abad ke-21 seperti komunikasi berkesan, literasi digital dan keupayaan kolaboratif semakin menjadi keperluan asas, khususnya dalam konteks pendidikan teknikal dan vokasional (TVET). Program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) telah diiktiraf sebagai salah satu pendekatan strategik untuk memperkukuh kompetensi pelajar bagi menghadapi perubahan dinamik industri masa kini. Namun begitu, keberkesanan sebenar PSH dalam mempertingkatkan kemahiran komunikasi dan penguasaan ICT dalam kalangan pelajar politeknik masih belum dinilai secara menyeluruh, terutamanya dalam konteks kolaboratif rentas negara.

Isu ini menjadi semakin penting apabila pertumbuhan industri berteknologi tinggi menuntut tenaga kerja yang bukan sahaja celik teknologi, tetapi juga memiliki kecekapan insaniah dan mampu berfungsi dalam persekitaran global. Keupayaan pelajar politeknik untuk berkomunikasi secara berkesan dan mengaplikasikan teknologi digital secara sendiri dan kolaboratif adalah penentu utama kepada kebolehpasaran mereka dalam era Revolusi Industri 4.0. Sejajar dengan itu, beberapa penyelidikan antarabangsa telah menunjukkan bahawa pembelajaran berasaskan simulasi, penilaian berterusan, serta latihan yang menggabungkan ICT mampu meningkatkan kemahiran pelajar secara signifikan. Sebagai contoh, kajian oleh Zhang (2024) menunjukkan peningkatan kemahiran pelajar antara 35% hingga 65% hasil integrasi pendekatan simulasi dan algoritma pembelajaran sendiri dalam pendidikan vokasional. Kajian Asghar et al. (2022) pula membuktikan keberkesanan latihan PSH dalam kalangan guru vokasional melalui model penilaian Kirkpatrick, sekali gus mengesahkan hubungan antara reaksi pembelajaran, perubahan tingkah laku dan hasil jangka panjang.

Walau bagaimanapun, jurang masih wujud dalam penyelidikan sedia ada khususnya dari segi penilaian empirik terhadap keberkesanan PSH yang bersifat kolaboratif antarabangsa serta melibatkan integrasi kemahiran teknikal, insaniah dan digital dalam satu intervensi berstruktur. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menilai kesan penyertaan pelajar politeknik dalam program PSH yang merangkumi pendedahan teknikal, penggunaan ICT dan kerjasama rentas institusi

antara Malaysia dan Indonesia terhadap perkembangan kemahiran komunikasi dan literasi digital mereka.

Kajian ini juga berhasrat untuk menjawab persoalan tentang tahap keberkesanan intervensi PSH dalam meningkatkan dua dimensi utama iaitu kemahiran insaniah dan kecekapan ICT, serta meneliti korelasi antara kedua-dua dimensi tersebut. Hasil dapatan akan memberi manfaat langsung kepada pelajar dari aspek pembangunan sendiri, kepada pendidik dalam merangka reka bentuk pembelajaran yang lebih inklusif, dan kepada pembuat dasar dalam menggubal polisi pendidikan yang selari dengan aspirasi global. Secara tidak langsung, kajian ini turut menyumbang kepada pencapaian Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) 4 iaitu memastikan pendidikan berkualiti yang inklusif dan saksama serta menggalakkan peluang pembelajaran sepanjang hayat untuk semua.

2.0 Objektif Kajian

1. Menilai tahap kemahiran komunikasi pelajar selepas mengikuti program PSH;
2. Menganalisis kecekapan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar;
3. Mengenal pasti hubungan antara kemahiran komunikasi dan kecekapan ICT; dan
4. Menilai persepsi pelajar terhadap program PSH yang dijalankan secara kolaboratif antarabangsa.

3.0 Sorotan Literatur

Perkembangan pesat teknologi dan keperluan kemahiran abad ke-21 telah mendorong institusi pendidikan vokasional untuk menilai semula keberkesanan program pembelajaran sepanjang hayat (PSH) dan integrasi teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam pembelajaran. Gogh et al. (2021) menekankan peranan efikasi sendiri dalam kalangan pelajar vokasional sebagai pemangkin kepada pembelajaran sendiri berasaskan ICT, seterusnya memperkukuh nilai dan amalan PSH dalam kalangan generasi muda. Kajian ini menunjukkan bahawa keupayaan pelajar mengawal dan mengurus pembelajaran mereka sendiri dipertingkat melalui sokongan teknologi, yang merupakan asas penting dalam inisiatif pembelajaran sepanjang hayat.

Sementara itu, kajian oleh Lidon et al. (2022) di kolej komuniti di Malaysia mendapati bahawa pelaksanaan PSH secara sistematik telah berjaya meningkatkan kemahiran peserta dan memberi impak ketara terhadap keupayaan penjana pendapatan mereka, tanpa mengira latar belakang jantina atau tahap pendidikan. Dapatan ini membuktikan keberkesanan program PSH dalam mewujudkan keadilan akses kepada peluang peningkatan diri dan mobiliti sosial.

Dalam konteks keberkesanan pembelajaran berasaskan teknologi Fiandra et al. (2022), melaporkan hasil meta-analisis terhadap 30 kajian yang menunjukkan kesan besar (nilai kesan = 1.28) pembelajaran berasaskan ICT terhadap pencapaian kognitif pelajar vokasional sepanjang tempoh pandemik COVID-19. Ini memperkukuh lagi bukti empirikal bahawa ICT bukan sahaja alat sokongan, tetapi juga pemangkin utama dalam pencapaian hasil pembelajaran yang lebih bermakna. Tambahan pula, Gede et al. (2021) memperkenalkan model penilaian DIVAYANA yang terbukti berkesan (88.571%) dalam menilai dan menambah baik pelaksanaan pembelajaran ICT di sekolah vokasional. Jadual 1 menunjukkan ringkasan kepada perbandingan kajian empiric mengenai ICT, PSH dan juga Pendidikan vokasional daripada kajian-kajian terdahulu.

Jadual 1: Analisis Perbandingan Kajian Empirik tentang ICT, PSH dan Pendidikan Vokasional

Penyelidik & Tahun	Reka Bentuk Kajian	Fokus Kajian	Kaedah Analisis	Hasil Utama	Persamaan/ Perbezaan dengan Kajian Ini
Gogh et al. (2021)	Kuantitatif	Efikasi sendiri dalam pembelajaran pelajar vokasional	Analisis MSLQ	ICT bantu sokong pembelajaran melalui efikasi sendiri	Selari dari segi penggunaan soal selidik & sokongan ICT dalam pembelajaran
Lidon et al. (2022)	Deskriptif	Keberkesanan PSH dalam komuniti Masjid Tanah	Skor min & perbandingan demografi	PSH berkesan tingkatan kemahiran & pendapatan tanpa jurang jantina/pendidikan	Sama dari segi penilaian PSH tapi konteks komuniti luar, bukan pelajar politeknik
Fiandra et al. (2022)	Eksperimen	Kesan penggunaan ICT semasa COVID-19 dalam pendidikan vokasional	Analisis kesan (effect size)	ICT sangat berkesan dalam pencapaian kognitif pelajar vokasional	Selari dari segi keberkesanan ICT dalam pendidikan teknikal
Gede et al. (2021)	Model Penilaian	Model DIVAYANA untuk nilai pembelajaran berasaskan ICT	Efektiviti model (%)	Model berkesan (88.57%) untuk pembelajaran ICT sekolah vokasional	Relevan dari segi pengukuran keberkesanan pembelajaran ICT
Mubai et al. (2020)	Meta-analisis	Media simulasi maya dalam pendidikan vokasional	Effect size = 1.16	Media sangat berkesan untuk pendidikan teknikal & simulasi sendiri	Lengkapkan kajian ini dengan pendekatan pembelajaran simulasi digital
Yusop et al. (2022)	Ulasan Sistematis	Penilaian & hasil pembelajaran TVET	PRISMA review	Penilaian berasaskan kompetensi penting dalam pendidikan vokasional	Sokong keperluan instrumen penilaian dalam PSH seperti soal selidik
Devega et al. (2022)	Eksperimen	Media interaktif untuk subjek komputer & rangkaian	Skor penguasaan & gain score	Media tingkatan penguasaan pelajar sebanyak 20%, skor purata 0.52	Sokong keberkesanan pendekatan media digital dalam pembelajaran teknikal
Istiningsih (2022)	Kajian Tindakan	Integrasi ICT dalam TPACK guru vokasional	Analisis deskriptif	ICT tingkatan kompetensi guru dalam pembelajaran digital	Melengkapkan dimensi pembangunan tenaga pengajar dalam konteks ICT

Kesimpulannya, dapatan daripada kajian-kajian ini menggariskan keperluan mendesak untuk menyepadukan ICT dan PSH dalam sistem pendidikan vokasional secara menyeluruh. Justeru, kajian ini mengambil inisiatif untuk membina jalinan antara kemahiran digital, komunikasi dan kolaborasi global melalui program PSH yang dirancang secara kolaboratif antara institusi dalam dan luar negara, sekali gus mengisi jurang yang masih wujud dalam penyelidikan sedia ada.

4.0 Metodologi

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif min, sisihan piawai dan kolerasi bagi menilai impak program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) terhadap kemahiran komunikasi dan kecekapan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar politeknik. Sampel kajian dipilih melalui kaedah persampelan yang melibatkan seramai 212 orang pelajar dari Politeknik Sultan Zainal Abidin (PSMZA), Malaysia dan Politeknik Aceh, Indonesia. Kesemua peserta telah menyertai sesi bengkel dalam talian yang merangkumi penyelenggaraan sistem rangkaian, konfigurasi perisian, dan kolaborasi antarabangsa, menjadikan mereka sesuai mewakili populasi yang dikaji.

Instrumen dibangunkan melalui soal selidik berstruktur yang terdiri daripada tiga bahagian utama iaitu Bahagian A (Data demografi), Bahagian B (Kemahiran komunikasi) dan Bahagian C (Kecekapan penggunaan ICT). Soal selidik ini telah diuji kesahan dalam kajian rintis menggunakan 30 responden secara rawak. Interpretasi *Alpha Cronbach* yang diperoleh adalah sebanyak 0.981, sekali gus membuktikan keseragaman item-item dalam instrumen. Interpretasi skor min pada Jadual 2 digunakan dalam pelaporan skor min bagi setiap item dan keseluruhan bahagian untuk menentukan tahap penguasaan kemahiran pelajar yang terlibat dalam kajian.

Jadual 2: Interpretasi Skor Min

Skor min	Interpretasi
1.0 – 1.80	Sangat Rendah
1.81 – 2.60	Rendah
2.61 – 3.40	Sederhana
3.41 – 4.20	Tinggi
4.21 – 5.00	Sangat Tinggi

5.0 Hasil Dapatan

Seramai 212 orang pelajar telah terlibat dalam kajian ini, dengan majoriti responden berasal dari Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) iaitu sebanyak 86.3peratus, manakala selebihnya 13.7peratus terdiri daripada pelajar Politeknik Aceh, Indonesia (Jadual 2).

Jadual 2: Bilangan responden mengikut institusi

Institusi	Bilangan Responden	Peratus
Politeknik Aceh, Indonesia	29	13.7
Politeknik Sultan Zainal Abidin, Malaysia	183	86.3

Dari segi pengkhususan jabatan, responden merangkumi pelbagai bidang teknikal, dengan peratus tertinggi daripada bidang Kejuruteraan Elektrik iaitu 27.4 peratus, diikuti oleh bidang Kejuruteraan Awam dan Kejuruteraan Mekanikal masing-masing sebanyak 22.2 peratus. Manakala bidang Teknologi Maklumat & Komunikasi sebanyak 14.6 peratus dan Teknologi Elektronik sebanyak 13.7 peratus. Ringkasan bidang responden ditunjukkan dalam Jadual 4. Taburan ini menunjukkan bilangan responden yang seimbang dari pelbagai jabatan teknikal, sekaligus memberikan gambaran menyeluruh tentang persepsi dan tahap kecekapan pelajar terhadap program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) yang dijalankan.

Jadual 4: Bilangan responden mengikut bidang pengajian

Jabatan	Bilangan responden	Peratus
Kejuruteraan Elektrik	58	27.4
Kejuruteraan Awam	47	22.2
Kejuruteraan Mekanikal	47	22.2

Teknologi Maklumat & Komunikasi	31	14.6
Teknologi Elektronika	29	13.7

Analisa yang dijalankan menunjukkan bahawa pelajar yang terlibat dalam sesi perkongsian ini mempunyai tahap kemahiran komunikasi dan celik teknologi yang sangat baik, selaras dengan objektif utama program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) yang dilaksanakan. Program ini telah berjaya mendedahkan pelajar kepada persekitaran pembelajaran teknikal dan global melalui dua pendekatan utama iaitu:

- (i) pendedahan kepada penyelenggaraan dan perkhidmatan teras rangkaian, peranti dan sistem komunikasi;
- (ii) Interaksi dua hala dengan pelajar dari institusi luar negara.

Soal selidik pada Bahagian B pula menilai aspek komunikasi. Purata min keseluruhan ialah 4.33, dengan item tertinggi iaitu “mempunyai sikap menghormati penyampai maklumat” mencatatkan min 4.41 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5. Ini menunjukkan bahawa sesi tersebut telah berjaya mewujudkan suasana pembelajaran dengan dan komunikasi berkesan. Tambahan pula, skor yang hampir seragam bagi semua item menggambarkan bahawa kemahiran komunikasi pelajar telah diperkukuh secara menyeluruh hasil daripada pendedahan dalam pemasangan, konfigurasi dan penyelenggaraan sistem rangkaian serta perisian dan perkakasan. Ini menunjukkan bahawa pelajar yang terlibat dalam sesi perkongsian ini mempunyai tahap kemahiran komunikasi dan celik teknologi yang sangat baik.

Jadual 5: Skor min dan sisihan piawai soal selidik bahagian B

No Item	Pernyataan Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
B1	Boleh menggunakan komunikasi lisan dan gerak badan dengan baik.	4.28	0.787	Sangat Tinggi
B2	Mempunyai sikap menghormati penyampai maklumat.	4.41	0.726	Sangat Tinggi
B3	Mendengar dengan berfikiran terbuka terhadap pandangan yang	4.34	0.722	Sangat Tinggi
B4	Berkemampuan untuk berkongsi maklumat dengan rakan.	4.33	0.739	Sangat Tinggi
B5	Mampu memberikan maklum balas dalam perbincangan dengan efektif.	4.27	0.779	Sangat Tinggi
Purata		4.33	0.671	Sangat Tinggi

Jadual 6 pula menunjukkan hasil analisis skor min dan sisihan piawai pada Bahagian C. Purata min pada bahagian C adalah lebih tinggi berbanding bahagian B iaitu 4.41, khususnya pada item “menggunakan pelbagai sumber untuk mempelajari ilmu baru” (Min = 4.45). Pendedahan kepada aktiviti konfigurasi sistem dan penggunaan perisian secara langsung telah meningkatkan kecekapan pelajar dalam mengakses dan membezakan maklumat ICT yang relevan. Interaksi dengan pelajar luar negara turut memperluas akses kepada pelbagai sumber pembelajaran digital dan mendorong pelajar untuk lebih aktif dalam eksplorasi sendiri melalui teknologi. Hal ini secara langsung menyokong ciri utama PSH, iaitu keupayaan untuk terus belajar dan menyesuaikan diri dalam landskap digital yang berubah-ubah.

Jadual 6: Skor min dan sisihan piawai soal selidik bahagian C

No Item	Pernyataan Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
C1	Menggunakan ICT untuk mendapatkan maklumat untuk tujuan pembelajaran.	4.42	0.700	Sangat Tinggi
C2	Mampu membezakan maklumat yang relevan atau tidak untuk kegunaan.	4.34	0.708	Sangat Tinggi
C3	Boleh menggunakan ICT untuk mendapatkan maklumat terkini	4.42	0.694	Sangat Tinggi
C4	Berminat dan selesa dengan perkembangan teknologi masa kini	4.42	0.681	Sangat Tinggi
C5	Menggunakan pelbagai sumber untuk mempelajari ilmu baru.	4.45	0.697	Sangat Tinggi
Purata		4.41	0.638	Sangat Tinggi

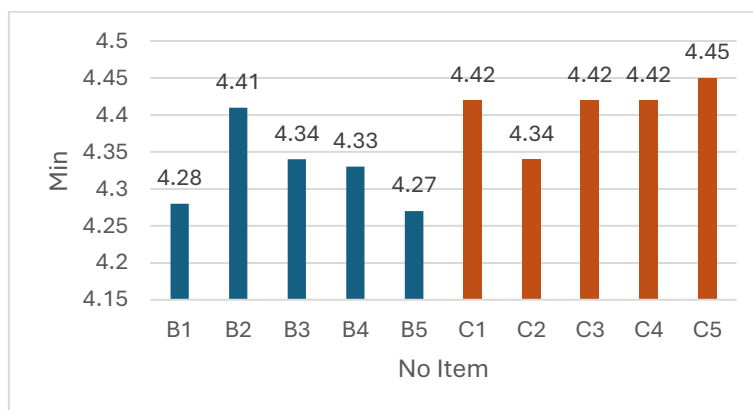
Nilai min yang konsisten antara 4.27 hingga 4.45 menunjukkan bahawa pendekatan yang digunakan sepanjang sesi bengkel berlangsung termasuk interaksi dengan pelajar luar negara mampu merangsang daya fikir yang terbuka, memperkukuh kemahiran insaniah dan membina jati diri pelajar dalam konteks global. Perbincangan dua hala dalam sesi tersebut telah membuka ruang kepada pelajar untuk mengasah kebolehan komunikasi antara budaya dan meningkatkan keyakinan diri.

Analisa skor purata min pada Bahagian B (Komunikasi) adalah 4.33 dan Purata min Bahagian C (ICT) adalah 4.41. Kedua-dua bahagian menunjukkan nilai min yang sangat tinggi dan julat sisihan piawai yang seragam iaitu bahagian B = 0.671 dan bahagian C = 0.638. Nilai-nilai ini menunjukkan tahap penguasaan pelajar yang konsisten dan tinggi dalam kedua-dua aspek kemahiran insaniah dan kemahiran digital. Secara deskriptif, hubungan ini menunjukkan korelasi positif yang kuat iaitu:

“Semakin tinggi kecekapan pelajar dalam kemahiran komunikasi, semakin tinggi juga tahap kecekapan mereka dalam penggunaan ICT untuk pembelajaran.”

Hal ini disokong oleh pendekatan program PSH yang menyepadukan kerja berkumpulan (yang memerlukan komunikasi efektif) dengan penerokaan maklumat digital (yang memerlukan kecekapan ICT)

Perbandingan skor min bagi setiap item dalam Bahagian B dan C ditunjukkan dalam Rajah 1. Item dalam Bahagian C mencatatkan skor yang sedikit lebih tinggi, dengan nilai tertinggi ialah 4.45 (menggunakan pelbagai sumber untuk mempelajari ilmu baru), manakala dalam Bahagian B nilai tertinggi ialah 4.41 (mempunyai sikap menghormati penyampai maklumat). Ini membuktikan bahawa program bukan sahaja membangunkan *soft skills* pelajar, tetapi juga memperkukuh kecekapan teknikal dan literasi digital mereka.

**Rajah 1:** Perbandingan skor min bahagian B dan C

Rajah 2 pula memperincikan tahap keselesaan pelajar terhadap penggunaan ICT. Sebahagian besar pelajar berada dalam kategori “sangat selesa” (57 peratus) dan “selesa” (32 peratus), dengan hanya sebilangan kecil dalam kategori “sederhana selesa” (10 peratus) dan “tidak selesa” (1 peratus). Dapatan ini mencerminkan kesediaan pelajar untuk terlibat dalam pembelajaran sendiri dan teknologi secara aktif dan ianya merupakan satu ciri penting dalam pembangunan PSH yang lestari.



Rajah 2: Tahap keselesaan responden dalam penggunaan ICT

Kedua-dua rajah ini saling melengkapi dalam menunjukkan bahawa program yang dijalankan tidak hanya menyentuh aspek teknikal, malah turut memberi impak signifikan terhadap pembangunan *soft skills* dan celik teknologi pelajar. Oleh itu, pendedahan kepada persekitaran pembelajaran yang melibatkan penyertaan antarabangsa seperti ini wajar diteruskan dan diperluaskan pada masa akan datang.

6.0 Kesimpulan

Kajian ini telah membuktikan bahawa program Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) yang dijalankan secara kolaboratif antara pelajar Malaysia dan Indonesia memberi impak signifikan dalam meningkatkan kemahiran komunikasi dan kecekapan penggunaan ICT. Dengan nilai min yang sangat tinggi bagi kedua-dua komponen ($M = 4.33$ untuk komunikasi dan $M = 4.41$ untuk ICT), disokong oleh sisihan piawai yang rendah, kajian ini mengesahkan keberkesanan pendekatan PSH yang berteraskan bengkel teknikal dan interaksi rentas budaya. Program ini bukan sahaja berjaya mencapai objektif utama kajian, malah turut membuktikan bahawa integrasi elemen antarabangsa dan teknologi mampu memperkukuh kebolehpasaran dan jati diri pelajar politeknik. Jadual 7 menunjukkan ringkasan impak program pembelajaran sepanjang hayat kepada pelaja. Melalui program ini, dapat dirumuskan bahawa PSH berjaya meningkatkan kemahiran komunikasi dan kecekapan ICT pelajar secara signifikan. Pelajar menunjukkan tahap keyakinan dan penggunaan teknologi yang lebih tinggi selepas aktiviti yang dilaksanakan. Selain itu, interaksi antarabangsa telah menggalakkan kerjasama serta memperluas pemahaman silang budaya dalam kalangan pelajar.

Jadual 7: Ringkasan impak PSH terhadap pelajar,

Aspek Dinilai	Keputusan Utama	Impak terhadap Pelajar
Kemahiran Komunikasi	Skor Min: 4.33	Keyakinan, komunikasi dua hala meningkat
Kecekapan ICT	Skor Min: 4.41	Penggunaan teknologi dan akses maklumat lebih baik
Interaksi Antarabangsa	Respon Positif Tinggi	Peningkatan kerjasama dan pemahaman budaya

Namun begitu, terdapat beberapa kekangan dalam pelaksanaan kajian seperti ketidakseimbangan jumlah responden antara institusi dan kebergantungan kepada data kuantitatif semata-mata. Justeru, kajian masa hadapan dicadangkan agar menggabungkan pendekatan kualitatif seperti temubual atau pemerhatian untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap impak jangka panjang program PSH. Penyelidikan juga boleh diperluas ke institusi lain serta melibatkan pelbagai disiplin teknikal dan bukan teknikal bagi meningkatkan generalisasi dapatan.

Impak kajian ini secara langsung menyokong Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) 4 iaitu Pendidikan Berkualiti, dengan memberi penekanan kepada pembelajaran sepanjang hayat yang inklusif dan saksama, serta SDG 8 iaitu Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi melalui pembangunan kemahiran digital dan insaniah pelajar. Justeru, hasil kajian ini diharap dapat menjadi asas rujukan kepada pihak institusi, pembuat dasar dan pengamal pendidikan dalam merangka program PSH yang lebih holistik, adaptif dan berdaya saing dalam menghadapi cabaran era digital.

Rujukan

- Asghar, M. Z., Afzaal, M. N., Iqbal, J., Waqar, Y., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2022). *Evaluation of in-service vocational teacher training program: A blend of face-to-face, online and offline learning approaches*. *Sustainability*, 14(21), 13906. <https://doi.org/10.3390/su142113906>
- Devega, A. T., Ambiyar, A., Panyahuti, P., Adi, N. H., & Riyanda, A. R. (2022). The effectiveness of learning media on the outcome of computer and basic network of vocational students. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 5(2), 47–52. <https://doi.org/10.24036/jptk.v5i2.23123>
- Dewa Gede, Suyasa, P. W. A., Widiartini, N. K., & Divayana, H. (2021). An innovative model as evaluation model for information technology-based learning at ICT vocational schools. *Heliyon*, 7(2), e06347. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06347>
- Fiandra, Y. A., Ambiyar, N., Giatman, M., Usmeldi, & Syah, N. (2022). The effectiveness of ICT utilization on cognitive achievement in vocational education during the COVID-19 outbreak in Indonesia. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 259–272. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n2.p259--272>
- Gogh, E., Racsco, R., & Kovari, A. (2021). Experience of self-efficacy learning among vocational secondary school students. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(1), 101–119. <https://doi.org/10.12700/APH.18.1.2021.1.7>
- Istiningsih, I. (2022). Impact of ICT integration on the development of vocational high school teacher TPACK in the digital age 4.0. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(1), 103–116. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6642>
- Lidon, S. N., Ibrahim, N. S., & Mohd Nor, A. R. (2022). Level of implementation of the lifelong learning (PSH) program in the community around Masjid Tanah. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(12). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v12-i12/15190>
- Mubai, A., Giatman, M., Usmeldi, Rizal, F., Effendi, H., Muskhair, M., & Karudin, A. (2020). Meta-analysis: The effectiveness of learning media based on virtual simulation in technical vocational education. In *Proceedings of the 2nd International Conference Innovation in Education (ICoIE 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201209.248>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Mohamad Yasin, R., Hashim, H. U., & Jalaludin, N. A. (2022). Assessment approaches and learning outcomes in technical and vocational education: A systematic review using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), 5225. <https://doi.org/10.3390/su14095225>

Zhang, X. (2024). Using reinforcement learning algorithms to optimize practical skills development in higher vocational and technical education. *Journal of Electrical Systems*, 20(6s), 2146–2155. <https://doi.org/10.52783/jes.3129>