
Kajian Kekerapan Penggunaan Kemahiran Penyelenggaraan Komputer di Industri Bagi Penambahbaikan Pengajaran

Siti Noorhani Mohd Kardi¹, Rosniza Mohd Nor², Herdawati Ahmad³

^{1,3} *Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia*
E-mail: noorhani@psas.edu.my, herdawati.ahmad@psas.edu.my

² *Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia*
E-mail: rosnizamohdnor@psas.edu.my

Abstract

The speed of computer technology, especially in the field of computer maintenance and system management has changed the landscape of the computer industry to continue to innovate in providing the best service through skilled workers and related equipment. This situation is different from educational institutions because work and learning are two concepts that are related but different. Work involves real world experience while learning is a process of receiving knowledge and skills in an educational environment. Therefore, this study was carried out to identify the frequency of use of computer maintenance skills in the industry to improve teaching. From this study, information on the use of software, devices and hand tools, and suggestions for improvement of the subject were also obtained. The study instrument consists of practical topics modified from the subject DEC50113 Computer System Diagnosis And Maintenance. A total of 46 graduates of the Diploma in Electronic Engineering (Computer), Sultan Azlan Shah Polytechnic have provided feedback for this study with the involvement of 43 industries. Data collection for this study was carried out through questionnaires and analyzed using Statistical Packages for Social Science (SPSS) 20 software. Data analysis was done descriptively using frequency and percentage. Cronbach's Alpha reliability value for the pilot study that has been implemented is 0.981. The results of the study show that the three maintenance skills that are frequently used in the computer industry are identifying the specifications of the components in the computer (Mean = 3.67, SP = 1.21), identifying the ports and connectors found on the motherboard (Mean = 3.67, SP = 1.27) and detect computer system damage (Mean = 3.61, SP = 1.37). Overall, the results of the study data were normal ($p = 0.129$) based on the Kolmogrov-Smirnov test. The findings of this study can indirectly provide an alternative to the teaching staff to improve the subject in line with its use in the industry. In this way, students can be exposed to the latest industry skills, ready and more skilled to work in the field in the future.

Keywords : *Computer, Skills, Maintenance, Repairs, Teaching Improvement*

Kajian Keperapan Penggunaan Kemahiran Penyelenggaraan Komputer di Industri Bagi Penambahbaikan Pengajaran

Siti Noorhani Mohd Kardi¹, Rosniza Mohd Nor², Herdawati Ahmad³

^{1,3} *Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia*
E-mail: noorhani@psas.edu.my, herdawati.ahmad@psas.edu.my

² *Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia*
E-mail: rosnizamohdnor@psas.edu.my

Abstrak

Kepesatan teknologi komputer, terutamanya dalam bidang penyelenggaraan komputer dan pengurusan sistem telah merubah lanskap industri komputer untuk terus berinovasi dalam memberikan perkhidmatan yang terbaik melalui pekerja-pekerja yang mahir dan peralatan berkaitan. Keadaan ini berbeza dengan institusi pendidikan kerana pekerjaan dan pembelajaran adalah dua konsep yang walaupun berkait tetapi berlainan. Pekerjaan melibatkan pengalaman dunia nyata sementara pembelajaran merupakan proses penerimaan pengetahuan dan keterampilan dalam suatu lingkungan pendidikan. Justeru itu, kajian ini dilaksanakan bagi mengenalpasti kekerapan penggunaan kemahiran penyelenggaraan komputer di industri bagi penambahbaikan pengajaran. Daripada kajian ini juga, maklumat penggunaan perisian, peranti dan peralatan tangan, dan cadangan penambahbaikan subjek juga turut diperolehi. Instrumen kajian terdiri daripada tajuk-tajuk amali yang diubahsuai daripada subjek *DEC50113 Computer System Diagnosis And Maintenance*. Seramai 46 orang lulusan Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer), Politeknik Sultan Azlan Shah telah memberikan maklumbalas bagi kajian ini dengan penglibatan sebanyak 43 buah industri. Pengumpulan data bagi kajian ini dilaksanakan melalui borang soal-selidik dan dianalisis menggunakan perisian Statistical Packages for Social Science (SPSS) 20. Penganalisaan data dibuat secara deskriptif menggunakan kekerapan dan peratusan. Nilai kebolehpercayaan Alpha Cronbach untuk kajian rintis yang telah dilaksanakan ialah 0.981. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa tiga kemahiran penyelenggaraan yang kerap digunakan di industri komputer ialah mengenalpasti spesifikasi komponen di dalam komputer (Min = 3.67, SP = 1.21), mengenalpasti *port* dan *connector* yang terdapat di papan induk (Min = 3.67, SP = 1.27) dan mengesan kerosakan sistem komputer (Min = 3.61, SP = 1.37). Secara keseluruhan keputusan data kajian adalah normal ($p = 0.129$) berdasarkan ujian Kolmogrov-Smirnov. Dapatan kajian ini secara tidak langsung dapat memberikan alternatif kepada tenaga pengajar untuk menambahbaik subjek selari dengan penggunaannya di industri. Dengan cara ini, pelajar dapat didedahkan dengan kemahiran industri terkini, bersedia dan lebih trampil bekerja di lapangan di masa hadapan.

Kata Kunci : *Komputer, Kemahiran, Penyelenggaraan, Baikpulih, Penambahbaikan Pengajaran*

I. PENGENALAN

Politeknik merupakan sebuah institusi pendidikan TVET yang menawarkan pengajian Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer). Kurikulumnya telah direkabentuk untuk menghasilkan pelajar yang berpengetahuan luas dalam bidang kejuruteraan elektronik dengan pengkhususan dalam bidang elektronik berasaskan teknologi komputer [7]. Salah satu subjek bagi program ini ialah *DEC50113 Computer System Diagnosis and Maintenance* yang wajib diambil pelajar semester 5 di mana pengajaran dan pembelajaran (PdP) subjek terbahagi kepada 2 bahagian iaitu teori dan amali. Selain daripada PdP di bilik kuliah, kemahiran pelajar turut diperolehi daripada aktiviti bersama industri. Penglibatan yang

aktif dan progresif oleh pihak industri telah membantu penyedia pendidikan untuk membangunkan bakat pelajar [1]. Pembangunan bakat pelajar dalam bidang komputer ini adalah sangat perlu kerana komputer telah menjadi nadi utama dalam berbagai aspek kehidupan meliputi kemajuan teknologi, inovasi, pendidikan, kajian, komunikasi, pengelolaan data, informasi, hiburan dan rekreasi. Dengan rencamnya keperluan tersebut, permintaan terhadap penyelenggaraan komputer bertambah dan industri komputer berkembang pesat. Kepesatan ini telah mengundang cabaran-cabaran baharu di industri berbanding institusi pendidikan. Untuk itu, kajian ini dibuat bagi mengenalpasti kekerapan penggunaan kemahiran penyelenggaraan di industri komputer bagi tujuan suaipadan di institusi pendidikan. Pengurangan isu salah padan kemahiran ini akan dapat menyediakan tenaga buruh

yang berkualiti tinggi, serba boleh dan cepat menyesuaikan diri dengan perubahan keadaan perindustrian. Tenaga kerja mahir menjadi satu keperluan dalam mendepani perubahan sosial dan keadaan ekonomi yang sentiasa berubah mengikut keperluan industri dan kerjasama pihak industri mampu mengurangkan isu salah padan pengetahuan dan kemahiran sekali gus memenuhi permintaan [2].

II. SOROTAN KAJIAN

Secara umum penyelenggaraan adalah satu langkah yang di lakukan ke atas sistem komputer untuk mengurangkan atau mengelakkan komputer daripada menghadapi masalah teknikal [3]. Selain dapat mengurangkan risiko berlakunya kerosakkan terhadap peralatan, penyelenggaraan dapat meningkatkan kualiti dengan pengemaskinian sistem dan penggunaan peralatan di tahap terbaik serta dapat berfungsi dengan sempurna. Proses mengenalpasti keperluan sebelum melakukan sesuatu penyelenggaraan sangat penting bagi memastikan tindakan yang diambil betul dan tepat berdasarkan kepada masalah yang dihadapi [8]. Tindakan membuat keputusan yang tepat ini akan memanjangkan hayat peralatan. Selaras dengan pesatnya pembangunan teknologi komputer, institusi pendidikan TVET perlu seiring dengan kemahiran industri. Melalui kajian yang telah dijalankan kepada Siswa SMA Negeri 2 Banjarmasin mendapati secara keseluruhan, pelajar tidak mempunyai kemahiran memperbaiki komputer [4]. Untuk itu, memberikan kesedaran kepada pelajar perihal pentingnya kemahiran ini adalah sangat penting bagi menghadapi era revolusi digital. Terdapat pelbagai cara digunakan bagi meningkatkan kemahiran pelajar. Antaranya ialah membangunkan model berkaitan prosedur penyelenggaraan yang membimbing pelajar membuat penyelenggaraan secara sistematik dan didokumentasikan [5]. Latihan kemahiran ini perlu dirancang dengan teratur mengikut pendekatan logik yang bersesuaian bagi setiap komponen yang bermasalah seperti perkakasan, perisian, rangkaian atau beberapa gabungan lain. Dengan cara ini, pelajar dapat mempelajari secara berperingkat mengikut aras kemampuan. Latihan yang berulang ini mampu meningkatkan kemahiran. Selain daripada itu, kemahiran juga boleh diperolehi semasa latihan industri [14]. Melalui pemerksaan kursus latihan industri, pelajar lebih terarah untuk memperolehi pengalaman industri yang relevan mengikut bidang pengajian; justeru, merapatkan jurang ketidaksepadanan di antara kehendak industri dan graduan yang dihasilkan [6]. Perkembangan kecerdasan buatan yang meluas ketika ini turut dimanfaatkan dengan pembangunan aplikasi-aplikasi penyelenggaraan komputer yang berkesan sebagai alat bantuan mengajar dalam memberikan gambaran sebenar permasalahan komputer [12].

Aplikasi-aplikasi yang dipasang di telefon mudah alih didapati telah membantu mempermudah penyampaian bahan pembelajaran sistem komputer [13].

III. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk deskriptif secara tinjauan yang bertujuan untuk menganalisa kemahiran penyelenggaraan komputer yang kerap digunakan, mengenalpasti perisian dan peranti yang digunakan bagi kerja-kerja penyelenggaraan komputer, pencetak dan pengimbas, dan mengenalpasti nilai tambah yang terdapat di industri. Instrumen kajian ini diubahsuai daripada tajuk-tajuk amali subjek *DEC 501113 Computer System Diagnosis and Maintenance*, soal-selidik dan instrument-instrumen kajian yang pernah dijalankan. Secara umumnya borang soalselidik ini mengandungi 4 bahagian. Bahagian A adalah soal-selidik yang mengandungi maklumat latar belakang responden. Bahagian B adalah soal-selidik yang mengandungi maklumat kekerapan penyelenggaraan komputer, komputer riba, pencetak dan pengimbas, dan keselamatan sistem komputer. Bahagian C ini dianalisa menggunakan Skala Likert 1-5 (1 = Tidak Pernah, 2 = Jarang-Jarang, 3 = Kadang-Kadang, 4 = Kerap kali, 5 = Sentiasa). Manakala Bahagian D ialah soal selidik berbentuk tinjauan di mana maklumat berkaitan penggunaan peranti, perkakasan dan perisian penyelenggaraan diperolehi. Sementara Bahagian D pula ialah maklumat cadangan penambahbaikan subjek yang disuaipadan dari industri bagi pembangunan kemahiran pelajar.

IV. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 1 : Maklumat Respondan

Maklumat		Bil.	Peratus
Jantina	Lelaki	30	65.2
	Perempuan	16	34.8
Syarikat	Komputer	30	65.2
	Bukan Komputer	16	34.8
Lokasi	Perak	21	45.7
	Selangor	12	26.1
	Lain-lain	13	28.2
Gaji	> RM2000	6	13
	≤ RM2000	40	87
Pengalaman	> 2 Tahun	2	4.3
	≤ 2 Tahun	44	95.7

Jadual 1 merupakan maklumat umum responden yang telah menjawab soal-selidik. Lulusan Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer), Politeknik Sultan Azlan Shah (PSAS) ini telah dipilih berdasarkan kepada kefahaman dan kemahiran

penyelenggaraan komputer yang telah diperolehi sepanjang amali subjek *DEC50113 Computer System Diagnosis and Maintenance* semasa semester 5 untuk mengurangkan jurang kesilapan pengambilan data.

Jadual 2 : Maklumat Item

Bab	Bil. Item	No. Item
Komputer	9	PW1A, PW1B, PW1C PW2A, PW2B, PW2C PW3A, PW3B, PW3C
Komputer Riba	2	PW4A, PW4B
Pengimbas dan Pencetak	2	PW5A, PW5B
Keselamatan Sistem Komputer	3	PW6A, PW6B, PW6C
Jumlah	16	

Jadual 2 menunjukkan subjek *DEC50113 Computer System Diagnosis and Maintenance* mempunyai 4 bab iaitu Bab 1: Komputer, Bab 2: Komputer Riba, Bab 3: Pengimbas dan Pencetak, dan Bab 4: Keselamatan Sistem Komputer. Setiap bab ini pula terbahagi kepada beberapa item yang digunakan sebagai instrument kajian yang berjumlah 16.

Jadual 3 : Min dan Sisihan Piawai 2 Item Tertinggi Kemahiran Penyelenggaraan

Bab	Item	Min
Komputer	PW1PA : Mengenalpasti spesifikasi komponen dalam komputer	3.76
	PW1PC : Mengenalpasti ports dan connector yang terdapat pada papan induk	3.67
Komputer Riba	PW4PA : Mengesan kerosakan dan menyelenggara perisian	3.48
	PW4PB : Mengesan kerosakan dan menyelenggara perkakasan	3.48
Pengimbas dan Pencetak	PW5PA : Mengesan kerosakan dan menyelenggara pencetak	3.46
	PW5PB : Mengesan kerosakan dan menyelenggara pengimbas	3.28

Keselamatan Sistem Komputer	PW6PA : Mengesan kerosakan sistem komputer	3.61
	PW6PC : Mengetahui sistem keselamatan komputer	3.57

Jadual 3 menunjukkan min 2 item tertinggi kemahiran penyelenggaraan bagi setiap bab dalam subjek *DEC50113 Computer Diagnosis and Maintenance*. Secara keseluruhan tiga penyelenggaraan utama yang kerap dilakukan di industri komputer ialah mengenalpasti spesifikasi komponen di dalam komputer (Min = 3.67), mengenalpasti *port* dan *connector* yang terdapat di papan induk (Min = 3.67) dan mengesan kerosakan sistem komputer (Min = 3.61). Tiga kekerapan penyelenggaraan utama ini terdiri daripada Bab 1: Komputer dan Bab 4: Keselamatan Sistem Komputer. Sementara Bab 2: Komputer Riba menduduki kepentingan di tempat ke 3 diikuti Bab 3: Pengimbas dan Pencetak di kedudukan ke 4.

Jadual 4 : Kekerapan Penggunaan Peranti dan Peralatan Tangan

Peranti dan Peralatan Tangan	Kekerapan	Peratus
<i>SkrewDriver</i>	43	19.11
<i>Power Supply Tester</i>	40	17.78
<i>Tool Kit Set</i>	33	14.67
<i>Mini Vacuum</i>	27	12.00
<i>Air Duster</i>	25	11.11
<i>Multimeter</i>	22	9.78
<i>Soldering Iron</i>	18	8.00
<i>Prytools</i>	16	7.11
<i>External HDD Dock</i>	1	0.44

Jadual 4 menunjukkan kekerapan penggunaan perkakasan penyelenggaraan yang terdiri daripada peranti dan peralatan tangan. Terdapat 9 peranti dan peralatan tangan yang disenaraikan dengan 3 yang utama terdiri daripada *skrew driver* yang mendapat kekerapan penggunaan tertinggi sebanyak 19.11% diikuti oleh *power supply tester* sebanyak 17.78% dan *tool kit set* sebanyak 14.67%.

Jadual 5 : Kekerapan Penggunaan Sistem Pengoperasian

Perisian	Kekerapan	Peratus
Windows OS	45	75.00
Mac OS	8	13.33
Linux OS	6	10.00
Solaris OS	1	1.67

Jadual 5 menunjukkan terdapat 4 sistem pengoperasian yang digunakan di mana Windows OS merupakan perisian yang paling kerap digunakan iaitu sebanyak 75.00%, diikuti dengan Mac OS sebanyak 13.33%, Linux OS sebanyak 10.00% dan Solaris OS sebanyak 1.67%.

Jadual 6 : Kekerapan Penggunaan Perisian Penyelenggaraan

Perisian	Kekerapan	Peratus
Anydesk	27	14.75
CPU-Z	24	13.11
CCleaner	16	8.74
Hiren Boot USB	15	8.20
Media Creation Tool	13	7.10
7-Zip	12	6.56
GPU-Z	12	6.56
Registry Backup	10	5.46
Crystal Disk Info	8	4.37
Defraggler	8	4.37
Lain-Lain	38	20.77

Jadual 6 menunjukkan 3 perisian penyelenggaraan yang paling kerap digunakan ialah Anydesk iaitu sebanyak 14.75%, CPU-Z sebanyak 13.11% dan CCleaner sebanyak 8.74%. Penggunaan perisian Anydesk yang tinggi ini adalah kerana sebarang kerosakan yang tidak melibatkan perkakasan boleh diselesaikan secara dalam talian [9].

Jadual 7: Kekerapan Penggunaan Perisian Keselamatan

Perisian	Kekerapan	Peratus
Malwarebytes Anti-Malware	28	41.18
Windows Login Unloker	15	22.06
Kaspersky Virus Removal	14	20.59
ShowKeyPlus	3	4.41
Lain-lain	8	11.76

Jadual 7 menunjukkan 3 perisian keselamatan yang paling kerap digunakan terdiri daripada Malwarebytes Anti-Malware sebanyak 41.18%, diikuti oleh Windows Login Unloker sebanyak 22.6% dan Kaspersky Virus Removal sebanyak 20.59%. Penggunaan Malwarebytes Anti-Malware yang tinggi ini adalah kerana ianya perisian yang ringkas dan senang digunakan pada harga mampu milik [10].

Jadual 8 : Cadangan Penambahbaikan Pengajaran

Bil	Cadangan
1	Memperincikan fungsi komponen papan induk dan uefi/bios.
2	Melaksanakan aktiviti menaiktaraf bagi komputer dan komputer riba.
3	Memperincikan firewall, antivirus dan kaedah membersihkan virus komputer.
4	Menggunakan pelbagai model komputer, komputer riba, pengimbas dan pencetak supaya pelajar mahir mencari maklumat dan cekap melaksanakan kerja penyelenggaraan.
5	Memasang sistem pengoperasian komputer secara fizikal menggunakan peranti mudah alih seperti hardisk atau usb.
6	Memperbanyakkan program, lawatan dan seminar berkaitan sistem komputer dan penyelenggaraan.

Jadual 8 menunjukkan cadangan penambahbaikan pengajaran daripada industri. Secara keseluruhan semua responden bersetuju PdP telah dijalankan dengan sebaik mungkin mengikut silibus yang ditetapkan. Bagaimanapun usaha meningkatkan kemahiran daripada cadangan di atas mampu memberi nilai tambah kepada pelajar untuk lebih trampil dan berdaya saing di pasaran pekerjaan.

V. KESIMPULAN

Komputer telah menjadi teras bagi hampir setiap aspek kehidupan manusia. Menurut Jabatan Perangkaan Malaysia, pada tahun 2021 penggunaan komputer di Malaysia telah meningkat daripada 72.1% kepada 80% [11]. Perubahan ini telah merentasi pelbagai bidang daripada perniagaan hingga kepada pendidikan, mengubah cara sesuatu pekerjaan, komunikasi dan rutin harian. Dengan itu, pentingnya penyelenggaraan komputer tidak boleh dinafikan [15]. Pemilihan penyelenggaraan yang tepat daripada individu berkemahiran mampu memanjangkan hayat komputer dan peralatan berkaitan. Secara umum kemahiran ini diperolehi daripada pendidikan yang disokong oleh industri. Maklumbalas daripada industri komputer yang pesat berkembang sangat membantu dalam memupuk pembangunan bakat pelajar ke arah individu berkemahiran tinggi di samping memastikan institusi pendidikan bergerak selari dengan industri. Melalui kajian ini, kekerapan penggunaan kemahiran yang dikenalpasti di industri boleh menjadi persediaan awal kepada semua tenaga pengajar menyediakan perkakasan dan perisian yang bersesuaian untuk diaplikasikan kepada pelajar. Pemberatan bagi setiap kekerapan penggunaan kemahiran memberikan gambaran penuh kepada tenaga pengajar untuk lebih fokus kepada tajuk-tajuk amali yang diketengahkan.




PENGHARGAAN

Terima kasih yang kepada semua yang terlibat di dalam kajian ini.

RUJUKAN

- [1] P. D. M. K. Omar. (2023, Feb. 04) . *Penglibatan industri, GLC bantu bangun bakat pelajar TVET* [Online]. Available : <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/penglibatan-industri-glc-bantu-bangun-bakat-pelajar-tvet-ahli-akademik-404944>
- [2] P. D. M. S. Rasul. (2023, Feb. 04) . *Penglibatan industri, GLC bantu bangun bakat pelajar TVET* [Online]. Available : <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/penglibatan-industri-glc-bantu-bangun-bakat-pelajar-tvet-ahli-akademik-404944>
- [3] C. Easttom and R. M. Roberts, *Computer service and repair*. 2023.
- [4] S. Haryati, H. Heldalina, M. S. . Pebriadi, and B. Sabella, "Pelatihan Instalasi Windows dan Troubleshooting Komputer/Laptop pada Siswa SMA Negeri 2 Banjarmasin", *ARSY*, vol. 1, no. 2, pp. 87-91, Oct. 2020.
- [5] M. Miloshevich and A. Selim, "A Development Of Computer Maintenance And Troubleshooting Skills Training," *Visionjournal*, vol. 1, no. 1, pp. 74–93, Sep. 2016, [Online]. Available: <https://visionjournal.edu.mk/social/index.php/1/article/view/8>
- [6] JPPKK, *Buku Panduan Pelaksanaan Latihan Industri Politeknik Malaysia Kementerian Pengajian Tinggi 2022*, vol. 3. JPPKK, KPT: Bahagian Instruksional dan Pembelajaran Digital, 2022, p. 1.
- [7] JPPKK. (2024). *Portal Pengambilan Pelajar Politeknik & Kolej Komuniti* [Online]. Available : <https://ambilan.mypolycc.edu.my/portalbpp2/index.asp>
- [8] Kolej Kemahiran Yayasan Terengganu. (2023). *Mengenalpasti Keperluan Penyelenggaraan Komputer* [Online]. Available: <https://e-learningkkytganu.wixsite.com/e-learningkkyt/bbbb>
- [9] Anydesk.(2024). *Staying connected with Screen Sharing* [Online]. Available : <https://anydesk.com/en/features/screen-sharing>
- [10] Eric Goldstein. (2024). *Malwarebytes Review 2024* [Online]. Available: <https://www.safetymalwarebytes.com/best-antivirus/malwarebytes/>
- [11] Jabatan Perangkaan Malaysia. (2021). *Penggunaan Peralatan dan Perkhidmatan ICT Tahun 2020* [Online]. Available: <https://twitter.com/StatsMalaysia/status/1384684173881864193>
- [12] A. E. Putra et al., "Designing and Developing Artificial Intelligence Applications Troubleshooting Computers as Learning Aids," *Asian Social Science and Humanities Research Journal (ASHREJ)*, vol. 2, no. 1, pp. 38–44, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.37698/ashrej.v2i1.22>
- [13] T. Akmal and None Evri Ekadiansyah, "Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Komputer Untuk Tingkat Smk Pada Smk Tritech," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 4, no. 2, pp. 171–178, Jan. 2023, doi: <https://doi.org/10.56670/jsrd.v4i2.64>
- [14] Chukwuedo, S.O. and Ogbuanya, T.C. (2020), "Potential pathways for proficiency training in computer maintenance technology among prospective electronic technology education graduates", *Education + Training*, Vol. 62 No. 2, pp. 100-115. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2019-0146>
- [15] El Kahlout, Faten & Abu-Naser, Samy S. (2023). "Developing an Expert System to Computer Troubleshooting". *International Journal of Academic Information Systems Research (IJAIRS)* 7 (6):16-26.

MAKLUMAT PENULIS

<p>Penulis Pertama: Ts. Siti Noorhani Mohd Kardi</p> 	<p>Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Azlan Shah, Behrang Stesen, 35950 Behrang, Perak, Malaysia.</p> <p>E-mail: noorhani@psas.edu.my</p>
<p>Penulis Kedua: Rosniza Mohd Noor</p> 	<p>Jabatan Kejuruteraan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Azlan Shah, Behrang Stesen, 35950 Behrang, Perak, Malaysia.</p> <p>E-mail: rosnizamohdnor@psas.edu.my</p>
<p>Penulis Ketiga: Herdawati Ahmad</p> 	<p>Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Azlan Shah, Behrang Stesen, 35950 Behrang, Perak, Malaysia.</p> <p>E-mail: herdawati.ahmad@psas.edu.my</p>