

FORMULATING AN ECO-FRIENDLY ASPHALT MIX USING RECYCLED PLASTIC WASTE: A SUSTAINABLE APPROACH

Rosidah Binti Mohd Saad¹
Hanison Binti Jusoh²
Dicky Wiwittan Toto Ngadiman³

¹ Politeknik Kota Bharu, Kelantan
(E-mail: rosidahsaad@pkb.edu.my)

² Politeknik Kota Bharu, Kelantan
(E-mail: hanison@pkb.edu.my)

³ Politeknik Tawau Sabah, Malaysia
(E-mail: dicky@politawau.edu.my)

Article history

Received date : 24-1-2025
Revised date : 25-1-2025
Accepted date : 29-2-2025
Published date : 20-3-2025

To cite this document:

Mohd Saad, R., Jusoh, H., & Ngadiman, D. W. T. (2025). Formulating an eco-friendly asphalt mix using recycled plastic waste: A sustainable approach. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, 8 (26), 36 - 44.

Abstract: *This study evaluated the effectiveness of recycled plastic as an additive in asphalt to improve road durability and reduce plastic pollution. The test samples contained a mixture of PET and LDPE plastics at 4%, 5%, and 6%, which were tested using the Marshall Stability Test and Water Absorption Test. The results showed that 6% plastic provided the highest stability (16.3 kN) and the lowest water absorption rate (1.0%), making it more resistant to traffic loads and moisture. This study supports the use of recycled plastic in more sustainable and environmentally friendly road construction, with the potential to reduce reliance on conventional bitumen. The study methodology involves experimental sampling by producing four types of asphalt samples, namely control samples (0% plastic), 4%, 5%, and 6% plastic, which are then tested using water permeation tests and Marshall Stability tests to evaluate their mechanical performance. The population of this study includes construction materials used in road construction, while sample selection is done based on the controlled random sampling method to ensure more valid results. The expected findings show that the use of recycled plastic can increase the resistance of asphalt to mechanical loads and reduce the air permeation rate, thus improving the lifespan of roads. Significantly, this study contributes to increasing the durability of road infrastructure while reducing plastic pollution, changing the green approach that can be applied in the construction industry. In addition, new knowledge highlighted in this study is the optimization of the plastic mixture rate in asphalt to achieve a balance between flexibility, strength, and air resistance, which has not been widely explored in the context of road maintenance in Malaysia.*

Keywords: *Recycled plastic, asphalt mixture, road durability, water permeation rate, sustainable engineering.*

Pengenalan

Perisian pemprosesan data dan dokumen memainkan peranan yang sangat penting dalam Sains Kesetiausahaan kerana ia memudahkan pelbagai tugas pentadbiran seperti penyediaan dokumen, pengurusan maklumat, dan penyimpanan data. Dengan menggunakan perisian ini, pekerja dapat meningkatkan kecekapan, ketepatan, dan produktiviti dalam kerja harian. Contoh perisian yang biasa digunakan termasuk Microsoft Word, Google Docs, dan PDF Editor, yang memudahkan penyediaan surat, laporan, memo, dan minit mesyuarat secara cepat dan teratur. Perisian pemprosesan data dan dokumen juga menawarkan pelbagai templat dan alat penyuntingan yang dapat membantu mengurangkan kesilapan ejaan dan tatabahasa, menjadikan dokumen lebih profesional. Fungsi automatik seperti pembetulan ejaan dan pemformatan juga mempercepatkan proses penghasilan dokumen. Selain itu, perisian ini memudahkan penyimpanan dan perkongsian dokumen secara digital, yang mengurangkan penggunaan kertas dan meningkatkan keselamatan serta kebolehaksesan maklumat. Dalam dunia pekerjaan yang semakin digital, kemahiran menguasai perisian pemprosesan data adalah keperluan asas bagi seorang setiausaha (Simone Wu, 2025). Perisian ini membolehkan penyediaan dokumen, penyimpanan rekod, pengurusan jadual, serta analisis data dilakukan dengan lebih cepat dan tepat. Selain itu, ia membantu mengurangkan risiko kesilapan manusia dan meningkatkan produktiviti organisasi.

Dalam konteks Sains Kesetiausahaan, kemahiran dalam menggunakan perisian pemprosesan data dan dokumen adalah penting untuk pelajar. Ia memberikan pengetahuan asas yang diperlukan untuk memasuki dunia pekerjaan, di mana kecekapan dalam pengurusan dokumen dan data amat diperlukan. Penggunaan perisian ini juga membantu dalam penyusunan data yang sistematik, pengurusan rekod, dan penjadualan yang lebih efisien, mengurangkan kesalahan manusia, serta meningkatkan produktiviti di tempat kerja. Penguasaan perisian pemprosesan data dan dokumen juga meningkatkan daya saing graduan dalam pasaran kerja. Kemahiran ini membolehkan setiausaha mengurus dokumen secara profesional, menjalankan analisis data dengan lebih efektif, serta memastikan komunikasi organisasi berjalan dengan lancar. Oleh itu, penggunaan perisian ini bukan sahaja memudahkan tugas harian tetapi juga menyumbang kepada kecekapan dan profesionalisme dalam bidang kesetiausahaan. Perisian pemprosesan data dan dokumen adalah alat yang sangat penting dalam pengurusan pejabat moden. Dengan adanya automasi dan pemprosesan, organisasi dapat mengurangkan beban kerja manual yang biasanya mengakibatkan kesilapan (Fernandez & Aman, 2022). Ia bukan sahaja meningkatkan kecekapan kerja, tetapi juga memastikan dokumen dan data dikendalikan dengan cara yang lebih selamat dan profesional. Oleh itu, adalah penting bagi pelajar dalam bidang Sains Kesetiausahaan untuk mempelajari dan menguasai perisian ini sebagai persediaan untuk masa depan pekerjaan mereka.

Namun begitu, timbul persoalan sejauh mana tahap kecekapan pelajar dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen? Hal ini adalah kerana kecenderungan pelajar membuat kesalahan, seperti kesalahan ejaan, tatabahasa, atau format dokumen yang tidak konsisten, pelajar ketinggalan dalam menyelesaikan tugas kerana kurang efisien dan mengambil masa yang lama dalam penyelesaian tugas. Penggunaan perisian yang tidak cekap turut menyukarkan kerja berkumpulan, terutamanya dalam situasi di mana perkongsian dokumen atau kerjasama dalam mengedit diperlukan. Oleh yang demikian, kajian perlu dijalankan untuk mengenal pasti tahap kecekapan pelajar dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen. Ini kerana apabila pelajar menguasai kecekapan dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen, mereka dapat meningkatkan produktiviti dan ketepatan kerja, mempercepatkan penyelesaian tugas, serta memastikan dokumen yang dihasilkan lebih berkualiti dan profesional.

Kajian Literatur

Kecekapan pelajar dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen adalah penting untuk meningkatkan daya saing mereka dalam pasaran kerja yang semakin kompetitif. Banyak kajian menjelaskan kepentingan Kecekapan Pelajar dalam Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen. Kajian menekankan bahawa sistem kerja yang berpusat pada manusia dalam era Industri 4.0 memerlukan penguasaan teknologi yang tinggi untuk memastikan kelancaran proses kerja (Fandhilah & Giovanni, 2021). Penekanan diberikan kepada bagaimana penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan prestasi pelajar, termasuk dalam menyelesaikan tugas dengan lebih pantas (Damanik, 2022). Terdapat kajian yang menunjukkan bahawa pelajar yang menggunakan alat digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan kecekapan mereka dalam menyiapkan kerja kursus, terutamanya dalam situasi pembelajaran dalam talian semasa pandemik COVID-19 (Din et al., 2022). Kajian Rajan dan Othman (2022) menunjukkan bahawa penggunaan teknologi yang betul dalam pengajaran dan pembelajaran dapat mengurangkan kesilapan dalam penyediaan laporan dan dokumen. Dengan menggunakan perisian pemprosesan data dan dokumen yang tepat, pelajar dapat memudahkan proses kerja mereka, menjadikan mereka lebih produktif dan efisien dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik dan profesional (Zulkifeli et al., 2022) seterusnya meningkatkan kualiti kerja mereka (Ahmad & Majid, 2018). Penggunaan perisian yang tepat juga dapat membantu pelajar dalam menyusun dan menyampaikan maklumat dengan cara yang lebih visual dan menarik. Ini dibuktikan dengan kajian mengenai penggunaan teknologi digital dalam pendidikan dapat membantu pelajar dalam memahami dan menganalisis data dengan lebih baik, yang seterusnya meningkatkan kualiti analisis yang dilakukan (Gusteti et al., 2023). Menurut Nawi dan Mohamad (2024) dengan kemahiran yang baik dalam teknologi maklumat, pelajar dapat mengorganisasi dan menganalisis data dengan lebih berkesan, yang merupakan kemahiran yang sangat dihargai dalam dunia pekerjaan. Sivakumar et al. (2024) menekankan bahawa penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam pengajaran dapat meningkatkan pengurusan maklumat dan memudahkan proses pembelajaran. Koyuncuoglu (2022) dalam kajiannya menyatakan bahawa pelajar yang mahir dalam penggunaan perisian digital menunjukkan prestasi akademik yang lebih baik, terutama dalam penyusunan data dan penyampaian maklumat. Kecekapan dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen bukan sahaja memudahkan pengurusan data tetapi juga meningkatkan peluang pekerjaan mereka, kerana majikan kini lebih cenderung untuk mencari calon yang mempunyai kemahiran teknologi yang kuat (Noor & Azman, 2023).

Selain itu, kecekapan dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen juga berkait rapat dengan kecemerlangan akademik. Idhafi et al. (2023) menyatakan bahawa pelajar yang memahami cara menggunakan perisian pemprosesan data dapat memanfaatkan sepenuhnya alat yang ada untuk meningkatkan hasil pembelajaran mereka. Pelajar yang mahir dalam teknologi ini cenderung untuk mencapai keputusan yang lebih baik dalam pengajian mereka, kerana mereka dapat menggunakan alat yang tepat untuk menyokong pembelajaran mereka (Lau & Rosli, 2020). Kajian lain juga menunjukkan bahawa pelajar yang menguasai kemahiran teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) mempunyai prestasi akademik yang lebih baik berbanding rakan-rakan mereka yang kurang mahir (Noh et al., 2019). Rentetan daripada itu, penguasaan kemahiran ini teknologi bukan sahaja penting untuk kejayaan akademik tetapi juga untuk perkembangan kerjaya masa depan pelajar. Dalam dunia pekerjaan yang semakin bergantung kepada teknologi, kecekapan dalam menggunakan perisian pemprosesan data menjadi satu keperluan. Kajian oleh Noor et al. (2023), menyatakan bahawa kemahiran insaniah yang digariskan oleh Kementerian Pengajian Tinggi perlu disesuaikan dengan perkembangan zaman agar graduan dapat mengaplikasikan kemahiran tersebut di alam pekerjaan. Terdapat beberapa kajian membuktikan bahawa kemahiran yang diperoleh melalui penggunaan perisian

digital dapat meningkatkan kebolehan pelajar dalam pasaran kerja (Maududy & Nursyamsi, 2024) dan (Kalapati et al., 2024). Kajian oleh Koyuncuoglu (2022) menunjukkan bahawa pelajar yang lebih mahir dalam alat digital mempunyai potensi yang lebih besar untuk berjaya dalam dunia akademik dan profesional. Terdapat juga kajian lain yang menunjukkan bahawa penguasaan kemahiran teknologi dapat meningkatkan daya saing pelajar dalam pasaran kerja yang semakin kompetitif (Quah et al., 2021; Rajan & Othman, 2022). Sementara itu, kajian oleh Maliki et al. Mokhtar & Lakman (2021) mendapati bahawa graduan yang memiliki kemahiran yang relevan dengan industri lebih mudah mendapatkan pekerjaan.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk:

1. Mengenal pasti jenis perisian Pemprosesan Data dan Dokumen yang paling cekap digunakan di kalangan pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan, Politeknik Mersing.
2. Menilai tahap Kecekapan Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen dalam kalangan pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan, Politeknik Mersing.

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbentuk tinjauan untuk menilai kecekapan pelajar dalam penggunaan perisian pemprosesan data dan dokumen. Sampel kajian terdiri daripada 122 pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan Politeknik Mersing Johor. Instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik yang dibangunkan sendiri oleh penyelidik namun telah menjalani prosedur semakan yang lengkap dalam pembinaan item untuk memastikan kebolehpercayaan yang tinggi. Nilai cronbach alpha yang diperoleh adalah 0.904, menunjukkan kebolehpercayaan yang tinggi bagi item-item dalam soal selidik tersebut. Analisis yang digunakan dalam kajian ini adalah analisis deskriptif, di mana tahap kecekapan pelajar diukur berdasarkan nilai min. Nilai skor min akan di terjemah kepada tahap-tahap seperti yang dicadangkan oleh Ngadiman et al. (2019): 1.00–1.99 (Lemah), 2.00–2.99 (Rendah), 3.00–3.99 (Sederhana), dan 4.00–5.00 (Tinggi). Kajian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai tahap kecekapan pelajar dalam penggunaan perisian, yang boleh dijadikan panduan untuk memperbaiki kurikulum dan program latihan yang lebih berkesan.

Hasil Kajian

Latar Belakang Responden

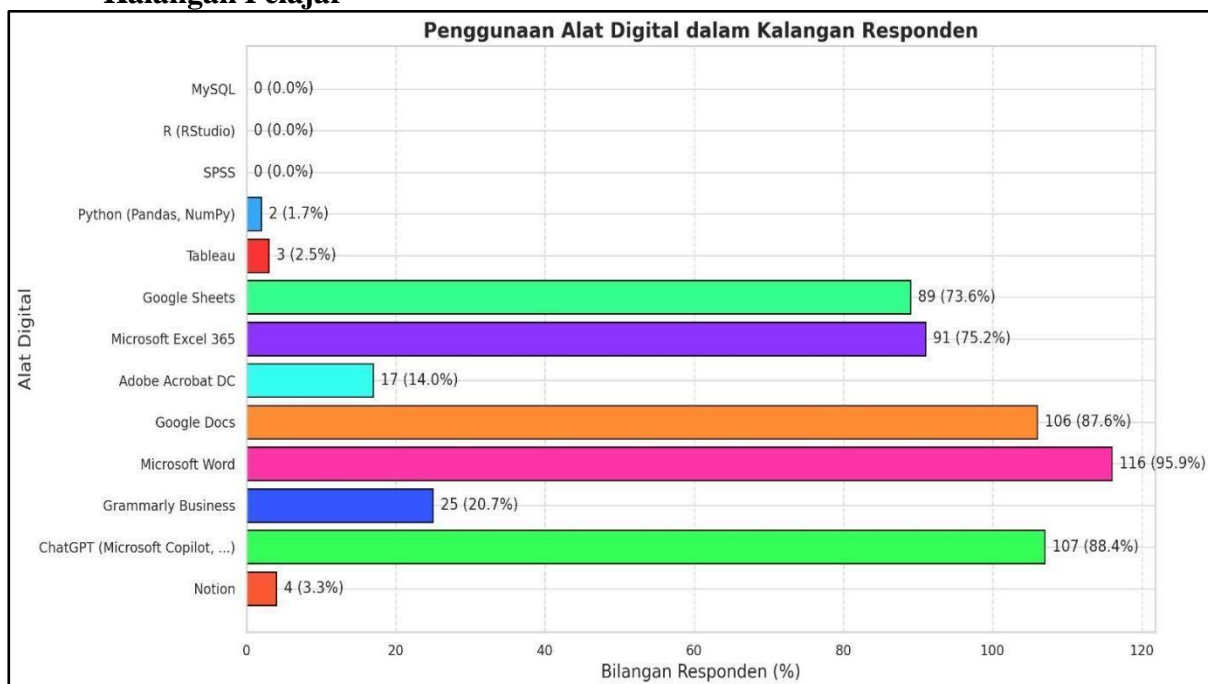
Jadual 1: Maklumat Demografi Sampel

Kategori	Pilihan	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	9.1
	Perempuan	90.9
Jabatan	JP	100
	JKE	0
	JTMK	0
Semester	1	9.9
	2	47.1
	3	0
	4	19
	5	18.2
	6	0
HPNM	1.00 ke bawah	0

		1.01 - 2.00	0
		2.01 - 3.00	9.9
		3.01 - 4.00	83.5
		Semester 1 (Tiada HPNM)	9.9
Pendapatan Bapa	Ibu	RM1000 - RM4849	81.1
		RM4850 - RM10959	15.6
		RM10960 dan ke atas	3.3

Jadual 1 menunjukkan latar belakang responden. Responden kajian adalah pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan Politeknik Mersing Johor, terdiri daripada pelajar perempuan (90.9%) dan lelaki (9.1%). Majoriti pelajar adalah dari semester 2 (47.1%), diikuti oleh semester 4 (19%) dan semester 5 (18.2%). Seterusnya, analisis Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM) menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar mencatatkan prestasi akademik yang baik, dengan 83.5% memperoleh HPNM antara 3.01 - 4.00, manakala 9.9% berada dalam julat 2.01 - 3.00. Berkenaan dengan pendapatan ibu bapa, sebahagian besar responden (81.1%) datang dari keluarga dengan pendapatan antara RM1000 hingga RM4849, diikuti dengan 15.6% dari keluarga berpendapatan antara RM4850 hingga RM10959, dan hanya 3.3% dari keluarga berpendapatan lebih tinggi.

Analisis Jenis-jenis Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen Dalam Kalangan Pelajar



Rajah 1: Jenis-jenis Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen yang paling cekap digunakan di kalangan pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan

Analisis dapatan dalam Rajah 1 menunjukkan Jenis-jenis Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen yang paling cekap digunakan di kalangan pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan, Politeknik Mersing. Perisian yang paling cekap digunakan ialah Microsoft Word (95.9%). Di mana ia merupakan perisian pemprosesan data yang sangat popular, digunakan secara meluas untuk dokumen, laporan, dan tugas pejabat. Seterusnya adalah ChatGPT (88.4%), iaitu

sebahagian daripada teknologi kecerdasan buatan (AI) dan alat bantu produktiviti yang semakin popular, membantu dalam menulis, menganalisis, dan memberikan cadangan kandungan. Google Docs (87.6%) juga merupakan antara pilihan penggunaan perisian yang cekap. Google Docs merupakan alternatif berasaskan awan kepada Microsoft Word, membolehkan kerjasama dalam masa nyata dan penyuntingan bersama. Tiga perisian ini menunjukkan bahawa responden sangat bergantung kepada alat penulisan dan perisian AI dalam meningkatkan kecekapan kerja harian. Begitu juga dengan lain-lain perisian seperti Google Sheets (73.6%) dan Microsoft Excel 365 (75.2%), mana responden mahir menggunakan secara cekap disebabkan penggunaan yang meluas dalam banyak pekerjaan. Sebaliknya, tiga perisian yang paling tidak digunakan oleh pelajar ialah SPSS (0%), R (RStudio) (0%) dan MySQL (0%). Perisian-perisian ini lebih fokus kepada analisis statistik dan pengurusan pangkalan data yang kompleks yang mana kurang relevan dengan kurikulum program diploma tersebut yang lebih menekankan kemahiran pengurusan pejabat, komunikasi dan pentadbiran, kekurangan pendedahan dan latihan formal terhadap perisian-perisian tersebut dalam silibus pembelajaran mereka, serta persepsi bahawa perisian ini mempunyai keluk pembelajaran yang curam dan memerlukan asas pengaturcaraan atau statistik yang kukuh untuk menguasainya dengan berkesan..

Analisis Kecekapan Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen

Jadual 2: Hasil Analisis SPSS

Item	Mean	Sisihan Piawai	Tahap
Mahir fungsi asas perisian pemprosesan data	3.672	0.686	Sederhana
Mahir dengan perisian membuat jadual dan graf	3.566	0.760	Sederhana
Mahir dengan perisian penyusunan fail dan folder dengan sistematik	3.779	0.798	Sederhana
Mahir dengan perisian membuat pembentangan Multimedia	3.582	0.822	Sederhana
Mahir menghasilkan reka bentuk grafik yang menarik	3.369	0.874	Sederhana
Mahir dengan Penggunaan Alat Bantu Perkataan	3.516	0.884	Sederhana
Mahir menjana formula asas dalam spreadsheet	3.353	0.871	Sederhana

Jadual 2 menunjukkan tahap Kecekapan Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen yang dianalisis dalam kalangan pelajar Diploma Sains Kesetiausahaan, Politeknik Mersing. Hasil dapatan dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS. Secara keseluruhan semua item memperoleh nilai min antara 3.00 -3.99. Ini menunjukkan tahap persetujuan responden adalah berada pada tahap sederhana, di mana pelajar belum mempunyai kemahiran atau kecekapan sepenuhnya dalam kemahiran-kemahiran tertentu dalam Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen. Namun begitu item yang memperoleh nilai min paling tinggi ialah kemahiran pelajar dengan perisian penyusunan fail dan folder dengan sistematik (Min=3.779), diikuti oleh kemahiran pelajar dengan fungsi asas perisian pemprosesan data (Min=3.672) dan kemahiran pelajar dengan perisian membuat pembentangan Multimedia (Min=3.582). Manakala item yang memperoleh min paling rendah ialah kemahiran pelajar dalam menjana formula asas dalam spreadsheet (Min=3.353).

Secara rumusannya, analisis ini menunjukkan bahawa tahap kecekapan pelajar adalah pada tahap yang sederhana dalam pelbagai tugas perisian, yang memerlukan perhatian serius untuk penambahbaikan. Hal ini perlu ditangani dengan segera memandangkan kepentingan kemahiran digital dalam persekitaran kerja moden, selaras dengan pandangan Al-Ghamdi (2022) yang menyimpulkan bahawa integrasi latihan literasi digital dalam kurikulum adalah penting untuk mempersiapkan pelajar bagi tuntutan tenaga kerja moden dan untuk memupuk budaya pembelajaran berterusan dan penyesuaian. Oleh itu, adalah amat digalakkan untuk melaksanakan program latihan yang disasarkan, bagi membantu pelajar meningkatkan kecekapan dalam bidang-bidang yang mereka kurang yakin.

Perbincangan dan Kesimpulan

Kemahiran dalam menggunakan perisian pemprosesan data dan dokumen amat penting bagi pelajar, khususnya dalam bidang kesetiausahaan. Ini selari dengan pandangan Noor dan Wulansari (2023) menekankan bahawa kemahiran analisis data adalah penting untuk pelajar dalam menghadapi cabaran di tempat kerja. Namun begitu, masih ada pelajar yang mengalami kesulitan untuk menguasai perisian ini, yang mengakibatkan masalah seperti kesalahan ejaan, tatabahasa, serta ketidakkonsistenan dalam format dokumen. Justeru, kajian ini mengambil inisiatif untuk mengenal pasti jenis dan sejauh mana tahap kecekapan penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen dalam kalangan sains kesetiausahaan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa responden lebih banyak menggunakan perisian pemprosesan dokumen dan kecerdasan buatan (AI) dalam tugas harian mereka. Perisian seperti Microsoft Word (95.9%), Google Docs (87.6%), dan ChatGPT (88.4%) menjadi alat utama dalam kerja mereka. Selain itu, penggunaan spreadsheet juga tinggi, dengan Microsoft Excel 365 (75.2%) dan Google Sheets (73.6%) antara perisian yang sering digunakan. Namun, analisis tahap kemahiran menunjukkan bahawa responden masih berada pada tahap sederhana.

Oleh yang demikian, kecekapan Penggunaan Perisian Pemprosesan Data dan Dokumen perlu dipertingkatkan oleh pelajar diploma sains kesetiausahaan kerana ia merupakan kemahiran asas yang kritikal dalam era digital ini, di mana kebanyakan organisasi telah beralih kepada pengurusan dokumen secara digital dan pembuatan keputusan berasaskan data. Penguasaan kemahiran ini bukan sahaja membolehkan mereka menjalankan tugas pentadbiran dengan lebih cekap dan profesional, tetapi juga meningkatkan produktiviti kerja, mengurangkan kesilapan dalam pemprosesan dokumen, dan memudahkan pengurusan maklumat yang semakin kompleks. Tambahan pula, kemahiran ini menjadi satu keperluan yang sering ditekankan oleh majikan dalam pasaran kerja semasa, di mana setiausaha moden perlu mahir menggunakan pelbagai perisian untuk menganalisis data, menyediakan laporan, dan menguruskan dokumen digital dengan berkesan, sekaligus meningkatkan nilai dan kebolehpasaran mereka dalam industri. Ussarn et al. (2022) menggariskan bahawa literasi digital adalah kemahiran penting yang perlu dikuasai oleh pelajar untuk beradaptasi dengan perubahan dalam pasaran kerja. Begitu juga dengan Sriwisathiyakun (2023) turut menegaskan bahawa literasi digital adalah kemahiran yang perlu dibangunkan dalam pendidikan tinggi untuk mempersiapkan pelajar menghadapi dunia digital. Ketidakecakapan dalam pengurusan data dan analisis juga boleh menyebabkan penyampaian maklumat kurang efektif serta menjejaskan pembuatan keputusan yang berdasarkan data. Tambahan pula, dalam pasaran kerja yang semakin kompetitif, kurangnya kemahiran digital boleh mengurangkan daya saing responden. Kekurangan kemahiran dalam reka bentuk grafik dan pembentangan multimedia juga boleh memberi kesan negatif terhadap kualiti bahan pembentangan dan dokumentasi yang dihasilkan. Bagi mengatasi isu ini, beberapa langkah penambahbaikan perlu dilaksanakan. Antaranya ialah institusi atau organisasi boleh menyediakan latihan dan bengkel peningkatan kemahiran digital, terutamanya dalam bidang analisis data, penggunaan spreadsheet lanjutan, dan reka bentuk grafik. Latihan

dalam AI dan automasi kerja juga perlu diperluaskan bagi membantu responden memanfaatkan teknologi seperti ChatGPT dan Microsoft Copilot secara lebih berkesan. Selain itu, modul pembelajaran berkaitan digitalisasi perlu diperkukuhkan dalam silibus pendidikan atau latihan kerja bagi memastikan kemahiran digital diterapkan secara menyeluruh. Penggunaan perisian analisis data juga perlu digalakkan, dan latihan dalam reka bentuk grafik serta pembentangan multimedia boleh membantu responden meningkatkan kreativiti dan keupayaan mereka dalam menghasilkan bahan yang lebih menarik dan profesional.

Rujukan

- Ahmad, N. L. and Majid, N. A. (2018). Program praktikum sebagai medium pengukuhan kemahiran insaniah dalam kalangan guru pelatih (practical programme as a medium to strengthen soft-skills among trainee teachers). *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(02). <https://doi.org/10.17576/jpen-2018-43.02-02>
- Al-Ghamdi, A. A. (2022). Analysis of Digital and Technological Competencies of University Students. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 18, 229-249. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1346741.pdf>
- Damanik, Y. (2022). Implementasi metode pembelajaran inkuiri terhadap prestasi belajar peserta didik pada mata pelajaran pendidikan kewarganegaraan. *Melior*, 2(2), 42-45. <https://doi.org/10.56393/melior.v2i2.996>
- Din, N., Maat, S., & Surat, S. (2022). Kesiapan dan integriti akademik pelajar institut pengajian tinggi terhadap pentaksiran matematik dalam talian sewaktu pandemik covid-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (Mjssh)*, 7(11), e001929. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i11.1929>
- Fernandez, D. and Aman, A. (2022). Pengaruh teknologi automasi proses robotik terhadap kemahiran pekerja di profesion perakaunan. *Jurnal Pengurusan*, 65. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2022-65-06>
- Gusteti, M., Jamna, J., & Marsidin, S. (2023). Pemikiran digitalisme dan implikasinya pada guru penggerak di era metaverse. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 317-325. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4417>
- Idhafi, Z., Agustian, S., Yanto, F., & H, N. (2023). Peringkat teks otomatis pada artikel berbahasa indonesia menggunakan metode maximum marginal relevance. *Jurnal Coscitech (Computer Science and Information Technology)*, 4(3), 609-618. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v4i3.6311>
- Maududy, R. and Nursyamsi, D. (2024). Pengembangan real-time monitoring dan data logging berbasis web pada proses robot painting untuk meningkatkan efisiensi produksi. *Informatics and Digital Expert (Index)*, 5(2), 89-94. <https://doi.org/10.36423/index.v5i1.1586>
- Fandhilah, L., & Giovanni, A. (2021). Desain Sistem Kerja yang Berpusat pada Manusia Transisi Ke Industri 4.0. *ASSET: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.24269/asset.v4i2.4141>
- Kalapati, R. P. A., Canon, S., Panigoro, M., Hafid, R., & Niswatin, N. (2024). The Effect of Project-Based Learning Models and Digital-Based Learning Media on Students' Work Skills in Accounting Subjects in SMK Negeri 1 Gorontalo City, Indonesia. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(10), 373-383. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i101627>
- Koyuncuoglu, D. (2022). Analysis of Digital and Technological Competencies of University Students. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 10(4), 971-988. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2583>.

- Lau, J. S. C. and Rosli, R. B. (2020). Pengetahuan teknologi maklumat dan komunikasi guru matematik sekolah rendah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(11), 71-84. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i11.546>
- Mokhtar, Z. A. and Lakman, N. A. (2021). Kajian kebolehpasaran graduan politeknik sultan abdul halim mu'adzam shah yang bergraduat pada tahun 2020. *ANP Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), 47-51. <https://doi.org/10.53797/anpjssh.v2i2.6.2021>
- Nawi, N. M. and Mohamad, A. (2024). Hubungan penguasaan teknologi dalam pengajaran bahasa melayu secara dalam talian terhadap kemahiran mendengar dan bertutur. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 9(4), e002491. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i4.2491>
- Noh, N. M., Siraj, S., Halili, S. H., Jamil, M. R. M., & Husin, Z. (2019). Aplikasi teknik fuzzy delphi terhadap keperluan elemen teknologi sebagai wadah dalam pembelajaran berasaskan pemikiran reka bentuk. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 34, 129-151. <https://doi.org/10.21315/apjee2019.34.7>
- Noor, A., Mokhtar, N., & Fairus, M. (2023). Pembentukan Kemahiran Insaniah Melalui Kursus Service Learning Malaysia University For Society (SULAM) di Universiti Teknologi Mara. *Personalia Pelajar*, 26(1). <https://doi.org/10.17576/personalia.2601.2023.12>
- Noor, N. M. and Azman, T. F. E. (2023). Tahap kemahiran penggunaan alat teknologi pendidikan dalam kalangan guru sains dan matematik di sekolah menengah: pedagogi dan teknikal. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 7(1), 90-105. <https://doi.org/10.11113/itlj.v7.127>
- Noor, W. N. and Wulansari, W. (2023). Regression analysis video tutorials to improve college students' data analysis skills. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 7(1), 158-168. <https://doi.org/10.23887/jppp.v7i1.52364>
- Quah, W. B., Ahmad, R., & Desa, N. M. (2021). Kesediaan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (pdpdt) dan penguasaan kemahiran teknologi oleh staf kolej komuniti sungai petani: satu tinjauan. *ATTARBAWIY: Malaysian Online Journal of Education*, 5(1), 46-53. <https://doi.org/10.53840/attarbawiy.v5i1.57>
- Rajan, K. M. and Othman, N. (2022). Pengetahuan dan kemahiran teknologi maklumat serta komunikasi guru terhadap prestasi subjek perniagaan murid sekolah menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(1), 204-215. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i1.1251>
- Simone Wu. (2025). *The role of technology in modern secretary careers: Adaptation and advancement*. Michael Page Singapore.
- Sivakumar, R., Awang, M., & Othman, N. (2024). Pengetahuan, kemahiran dan sikap guru sejarah terhadap penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam pengajaran dan pembelajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 9(4), e002683. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i4.2683>
- Sriwisathiyakun, K. (2023). Utilizing design thinking to create digital self-directed learning environment for enhancing digital literacy in thai higher education. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 22, 201-214. <https://doi.org/10.28945/5184>
- Ussarn, A., Pimdee, P., & Kantathanawat, T. (2022). Needs Assessment to Promote the Digital Literacy Among Students In Thai Community Colleges. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(3), 1278. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.23218>
- Zulkifeli, M. F., Ishar, M. I. M., & Hamid, M. Z. A. (2022). Elemen kemahiran insaniah pelajar pendidikan tvet semasa menjalani latihan praktikal. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(8), e001659. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i8.1659>