

Strategi dan Cabaran Tender Elektronik (E-Tender): Perspektif Kontraktor G7

Strategies and Challenges of Electronic Tendering (E-Tendering): A G7 Contractor's Perspective

Muhammad Fariz Roslan¹, Md Asrul Nasid Masrom^{1,*}, Roziha Che Haron²,
Hamizah Liyana Tajul Ariffin³

¹ *Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, 86400, MALAYSIA*

² *Kulliyah Of Architecture and Environmental Design, Universiti Islam Antarabangsa Malaysia, Gombak, Kuala Lumpur, 53100, MALAYSIA*

³ *Fakulti Alam Bina dan Ukur, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, 81310, MALAYSIA*

*Pengarang Utama: asruln@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2025.06.02.062>

Maklumat Artikel

Diserah: 30 September 2025

Diterima: 1 November 2025

Diterbitkan: 1 Disember 2025

Kata Kunci

Tender elektronik, kontraktor G7, kesan, strategi, industri pembinaan, Malaysia

Abstrak

Kajian ini memfokuskan kepada strategi untuk mengatasi cabaran pelaksanaan tender elektronik (e-tender) dalam kalangan kontraktor G7 di Malaysia, sejajar dengan keperluan transformasi digital dalam industri pembinaan. Kajian ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan seperti kekurangan infrastruktur digital, kemahiran teknologi yang terhad, dan kos pelaksanaan yang tinggi, yang menyukarkan peralihan dari sistem tender konvensional kepada tender elektronik. Objektif dan persoalan kajian akan meneliti kepada kesan penggunaan e-tender dan strategi terbaik untuk menangani cabarannya. Skop kajian ini merangkumi kontraktor G7 yang terlibat dalam proses e-tender, metodologi kajian pula menggunakan pendekatan kuantitatif melalui borang soal selidik bertujuan membantu proses pengumpulan data. Kaedah ini perlu ditekankan dalam penelitian berkaitan dengan analisis yang akan digunapakai iaitu analisis deskriptif. Hasil kajian menunjukkan bahawa e-tender membantu dalam penjimatan kos, penjimatan masa, dan penambahbaikan dalam pengurusan, serta dapat ditambahbaik melalui penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI), pelaksanaan strategi digital secara menyeluruh dan penyediaan latihan dan pendidikan. Kajian ini menyumbang kepada literatur sedia ada dengan menyediakan panduan strategik untuk memperbaiki pelaksanaan e-tender, sekaligus menyokong transformasi digital dan daya saing industri pembinaan di Malaysia.

Keywords

Electronic tendering, G7 contractors, impacts, strategies, construction industry, Malaysia

Abstract

This study focuses on strategies to overcome the challenges of implementing electronic tendering (e-tender) among G7 contractors in Malaysia, in line with the digital transformation agenda in the construction industry. The study addresses issues such as limited digital infrastructure, insufficient technological skills, and high implementation costs, which hinder the transition from conventional tendering to electronic tendering. The objectives and research questions aim to examine the impacts of e-tender usage and identify the best strategies to address its challenges. The scope of the study encompasses G7 contractors participating in the e-tender process, and the methodology employs a quantitative approach, utilizing questionnaires to support data collection. This method needs to be emphasized in research related to the analysis that will be used, which is descriptive analysis. The findings reveal that e-tenders contribute to cost savings, time efficiency, and improvements in management. Further enhancements can be achieved by adopting artificial intelligence (AI), implementing a comprehensive digital strategy, and providing training and education. This study contributes to the existing literature by providing strategic guidance to improve e-tender implementation, thereby supporting digital transformation and enhancing the competitiveness of the construction industry in Malaysia.

1.0 Pengenalan

Industri pembinaan kini lebih menekankan penggunaan teknologi-teknologi baharu yang mampu mengurangkan kos perbelanjaan dalam tempoh masa jangka panjang. Pelbagai teknologi di dalam industri pembinaan ini perlu ditekankan bagi memberikan impak yang positif dan mencapai Revolusi Industri 4.0. Tambahan pula, pembaharuan sistem tender konvensional kepada tender elektronik (e-tender) juga merupakan satu teknologi baharu yang menghalia kepada Revolusi Industri 4.0. Hal ini dikatakan demikian kerana e-tender ini membantu dalam meningkatkan produktiviti, mengurangkan kos, memastikan kualiti kerja terjamin dan keselamatan pekerja selamat. Penggunaan e-tender ini melibatkan penggunaan elektronik, perisian, rangkaian internet bertujuan untuk mengumpul dan perkongsian data di antara rakan sekerja ataupun mana-mana pihak yang terlibat (Sabri *et al.*, 2024).

Terdapat pelbagai asbab yang menyumbang kepada penyediaan tender elektronik (e-tender), dan terdapat juga beberapa jalan penyelesaian yang telah dicipta dan dihasilkan bagi menangani isu cabaran terhadap tender elektronik ini. Antaranya adalah dengan kewujudan sistem e-tender dimana dapat memberikan impak yang besar dalam penggunaan masa dan kos di dalam industri pembinaan. Hal ini dikatakan demikian kerana e-tender ini banyak memberikan impak positif antaranya adalah memudahkan proses tender, peningkatan daya saing cadangan petender, penambahbaikan platform komunikasi antara rakan sekerja, mengatasi isu rasuah atau ketelusan dan banyak lagi (Sunmola, *et al.*, 2020).

Kekurangan daripada aspek pelaburan, dana atau kos dalam penggunaan teknologi dan kekurangan pengetahuan penggunaan teknologi baharu seperti E-tender merupakan salah satu halangan yang dihadapi (Mehdipoor *et al.*, 2022). Hal ini dapat dibuktikan lagi berdasarkan pernyataan oleh Kajendran *et al.*, (2022), iaitu "kebanyakan usahawan tidak bersedia untuk melabur dalam teknologi baharu kerana kos yang tinggi dan tidak yakin dengan hasil yang boleh dicapai". Masalah lain adalah daripada aspek gangguan atau halangan terhadap capaian internet yang pantas dan mudah diakses bertujuan untuk komunikasi dan perkongsian maklumat. Lokasi-lokasi terpencil tapak pembinaan seperti kawasan pedalaman, lokasi bawah tanah, dalam hutan dan lain-lain akan menjadi faktor utama masalah dalam pengaksesan rangkaian internet. Masalah daripada aspek kos dan kemahiran juga turut direkodkan di mana masalah kekurangan ilmu atau pengetahuan kos operasi yang tinggi, masalah kos penyediaan kelengkapan fasiliti buat pekerja dan akhir sekali masalah kos penyelenggaraan terhadap peranti atau fasiliti (Zakaria *et al.*, 2023). Menurut Khairudin, *et al.*, (2022), masalah ini berpunca daripada kekurangan dana atau kos bagi menaiktaraf fasiliti, masalah terhadap permintaan oleh majikan bagi memperoleh tenaga pengajar yang berkemahiran tinggi mengendalikan sistem e-tender, pemahaman dan pengetahuan yang kurang dalam penggunaan teknologi dan pemikiran pekerja terhadap sukar untuk mempelajari sistem baharu seperti e-tender.

Antara objektif kajian bagi kajian ini Adalah mengkaji kesan penggunaan tender elektronik dalam kalangan kontraktor G7 dan mengkaji strategi menangani cabaran tender elektronik di kalangan kontraktor G7. Kajian ini memfokuskan kepada strategi menangani cabaran tender elektronik (e-tender) menurut pandangan kontraktor G7. Selain itu, kajian ini juga melibatkan pembaharuan dalam proses tender di mana perubahannya

berlaku daripada sistem tender konvensional kepada tender elektronik (e-tender). Kajian ini akan dikaji dengan lebih terperinci berpandukan persoalan dan objektif yang telah berjaya dikenalpasti.

2. Kajian Literatur

Kajian ini akan memfokuskan kepada keseluruhan kajian literatur yang merujuk kepada penelitian terhadap evaluasi, pencarian dan sintesis sumber-sumber literatur yang berkaitan atau relevan dengan topik strategi bagi menangani cabaran tender elektronik (e-tender) menurut perspektif kontraktor G7.

2.1 Kesan Penggunaan Tender Elektronik

Penggunaan Tender Elektronik ini mendatangkan beberapa kesan yang akan diteliti, dianalisis dan difahami bertujuan membantu dalam pelaksanaan kajian berkaitan strategi bagi menangani cabaran tender elektronik (e-tender) menurut perspektif kontraktor G7.

2.1.1 Penjimatan Masa

Peralihan tender konvensional kepada tender elektronik menurut perspektif kontraktor G7 memberikan kesan atau impak yang besar terutama daripada aspek masa dalam proses penyediaan tender. Peratusan sebanyak 60 peratus yang bersetuju dengan kenyataan ini kerana segala maklumat dapat diakses dan dikongsikan dengan sekelip mata. Secara tidak langsung, kenyataan ini telah memberikan kesan kepada penyediaan tender daripada aspek barang, kerja dan perkhidmatan (Matano *et al.*, 2020). Menurut Oteki *et al.*, (2018), amalan e-tender mengurangkan masa proses tender. Pembekal boleh mengakses tender, sebut harga, dan permintaan pada bila-bila masa, di mana sahaja di dunia, dan pengubahan dokumen tender adalah mustahil atau mudah dikesan. Menurut Hudson *et al.*, (2024), sistem e-tender membolehkan pengumpulan data secara automatik, mempercepatkan proses tender dan memastikan pengurusan dokumen lebih sistematik. Sistem ini juga menawarkan kawalan data yang lebih baik, dengan mengelakkan akses tidak sah dan memastikan data terkini. Menurut Singh *et al.*, (2023), E-tender dapat membantu memeriksa dokumen secara terperinci dan jelas bagi setiap masalah seperti ketidakpadanan data, klausa yang bercanggah serta membantu dalam mengurangkan kesilapan dan mempercepatkan proses penerimaan kelulusan dokumen. Menurut Zakaria *et al.*, (2023), masalah daripada aspek gangguan atau halangan capaian internet merupakan kebatasan komunikasi dan perkongsian maklumat. Walau bagaimanapun, perkongsian maklumat ini masih boleh diakses melalui alat bantuan tambahan seperti penggunaan menara rangkaian mudah alih yang membantu menyediakan rangkaian internet di kawasan terpencil melalui kerjasama dengan syarikat telekomunikasi.

2.1.2 Pengurangan kos

Kajian oleh Jayawardhena *et al.*, (2019), mengaitkan penggunaan e-tender dengan pengurangan kos logistik, pengurangan kertas kerja, kos pesanan, kos pentadbiran, kos penyelenggaraan fasiliti dan kos pengiklanan. Menurut beliau pengurangan yang berhasil dilaksanakan sekitar 8-15 peratus. Pasar raya telah melabur secara signifikan dalam amalan elektronik dan menggunakan perkhidmatan digital semasa proses pemberian dan pemilihan tender, yang mengurangkan kos komunikasi dan kos yang berkaitan dengan amalan tender yang meragukan, seperti yang dicadangkan dalam kajian oleh Hajir *et al.*, (2021). Menurut Smith *et al.*, (2022), kos pengiklanan dapat dikurangkan melalui analisis data pasaran dan sejarah projek yang membantu dalam pengenalan sasaran yang sesuai. Teori ini dapat membantu dalam pencarian sasaran yang relevan, sekaligus membantu meningkatkan keberkesanan dalam pengiklanan dan dapat mengurangkan penggunaan kos. Proses e-tender membantu mengurangkan kos transaksi. Amalan e-procurement yang inovatif membawa perubahan positif dalam organisasi dengan mengurangkan kos yang terlibat dalam transaksi digital (Siddiqui *et al.*, 2022). Manakala menurut pandangan Marie *et al.*, (2022), penghasilan tender secara elektronik memberikan kesan terhadap kumpulan pembekal dan kontraktor yang lebih meluas beserta kos yang lebih rendah berbanding dengan penggunaan tender secara konvensional iaitu daripada aspek kos pengiklanan.

2.1.3 Penambahbaikan dalam Pengurusan

Kajian yang dilakukan oleh Hajir *et al.*, (2021), menyokong dapatan kajian ini dengan menunjukkan bahawa amalan e-pembayaran, dan e-tender merupakan penentu penting dalam prestasi operasi pasar raya. Sudut pandangan lain oleh Sunmola *et al.*, (2021), juga menunjukkan bahawa teknologi e-tender dikaitkan dengan peningkatan kawalan pengurusan, integriti, dan pematuhan terhadap peraturan. Penggunaan e-tender ini juga memudahkan proses penyimpanan dan pencarian dokumen-dokumen lepas sebagai bahan rujukan pada masa akan datang apabila diperlukan bagi tujuan penjagaan kualiti penghasilan tender (Clarke *et al.*, 2023). Bermula dengan peningkatan dengan kawalan pengurusan data adalah secara penyusunan semula data-data sedia ada

secara sistematis bagi tujuan peningkatan kawalan akses dan memastikan hanya pihak yang mempunyai akses terhadap dokumen tersebut sahaja boleh melihat informasi yang telah dikemaskini (Martinez *et al.*, 2022).

2.1.4 Menjamin Keselamatan Dokumen Tender

Kajian menunjukkan bahawa dengan amalan e-tender, tidak ada pihak yang boleh menafikan penghantaran atau penerimaan dokumen, memberikan keadilan kepada semua pihak yang terlibat. Tender yang tidak mematuhi syarat boleh dihapuskan secara automatik, mengurangkan risiko rasuah (Nyamari *et al.*, 2023). Hasil kajian menurut Matona *et al.*, (2024), sebanyak 47% responden bersetuju bahawa e-tender membolehkan penghantaran tender tepat pada masanya. Ini menunjukkan bahawa kemudahan penghantaran tender secara mengikut masa mempengaruhi pelaksanaan e-tender dalam penyediaan tender barang, kerja, dan perkhidmatan. Manakala menurut pandangan Budianto *et al.*, (2021), E-tender memberikan kesan dengan membantu meningkatkan produktiviti, ketepatan permintaan, memudahkan proses pembayaran, dan memastikan penghantaran maklumat atau dokumen terjamin. Berpandukan Lee *et al.*, (2023), penyimpanan dokumen secara atas talian adalah langkah yang sangat efektif kerana, kaedah ini bukan sahaja membantu menjimatkan masa, malah kaedah ini turut melindungi data tanpa menggunakan ruang fizikal dan mengelakkan kos kerugian yang tidak diingini. Penghasilan tender secara elektronik juga memudahkan proses penyimpanan data secara digital dan memastikan segala data berada dalam keadaan selamat.

2.1.5 Meningkatkan Penggunaan Tenaga Kerja

Dengan mengadopsi amalan ini, syarikat beralih dari amalan manual perolehan kepada sistem automasi atau elektronik untuk bekerja dengan cara yang lebih efektif dan bersaing di satu atau lebih pasaran pada masa yang sama. Peralihan ini membantu syarikat beroperasi dengan lebih efisien dan berkesan (Siddiqui *et al.*, 2022). Sistem ePerolehan telah mengubah secara drastik proses perolehan tradisional kepada platform digital yang lebih efisien dan telus. Penyimpanan data digital menggantikan dokumen fizikal, memudahkan akses kepada rekod dan mengurangkan risiko kehilangan dokumen penting. Pengesanan penghantaran dan pelaksanaan kontrak serta pelaporan prestasi kini dapat dilakukan secara real-time, membolehkan pemantauan yang lebih efektif dan responsif. Integrasi dengan sistem lain memastikan aliran maklumat yang konsisten dan efisien di seluruh organisasi, menandakan transformasi menyeluruh dari sistem konvensional kepada sistem ePerolehan yang digital (Malaysia *et al.*, 2023).

2.2 Strategi Menangani Cabaran Tender Elektronik

Walaupun kewujudan tender elektronik ini memberikan kesan yang positif kepada industri pembinaan, namun tender elektronik ini masih mempunyai kelemahannya yang tersendiri. Dengan itu, strategi penambahbaikan diperlukan bagi menangani cabaran tender elektronik tersebut.

2.2.1 Melaksanakan Proses Semakan Terhadap Proses Tender

Sebelum memulakan sebarang strategi baharu atau tindakan selanjutnya, lebih baik jikalau memfokuskan kepada analisis dan tinjauan terhadap strategi awalan yang telah digunakan dalam menangani isu cabaran tender elektronik (e-tender). Tindakan melihat balik perancangan awalan ini bertujuan memberikan semula gambaran yang jelas, terperinci dan membantu dalam proses penambahbaikan strategi berkaitan dengan kekuatan dan kelemahan strategi sedia ada. Kaedah ini dapat membantu dalam pengenalan segala persoalan-persoalan yang berada difikiran sehingga memproleh kaedah, cara atau strategi baharu dalam mengatasi kelemahan e-tender tersebut. Istilah lain, cara ini dapat membantu dalam mengurangkan kesalahan semasa proses penyediaan tender (Sisi., 2023). Menurut, Kumar *et al.*, (2022), penciptaan jadual secara menyeluruh dengan mengambil kira kesemua aspek iaitu tarikh akhir, keutamaan tugas dan ketersediaan sumber membantu mengintegrasikan pelbagai fasa proses penyediaan tender seperti mengelakkan konflik daripada aspek penggunaan masa, sekaligus kesemua kerja dijalankan mengikut perancangan yang dibuat bagi mengurangkan cabaran daripada aspek peruntukan. Bagi membantu dalam mengurangkan cabaran daripada aspek kos dan masa dalam industri pembinaan, penggunaan kos perlulah disemak semula dan dikemaskini segala akses pengeluaran dan kemasukan wang di dalam industri bagi membantu dalam mengurangkan kos terhadap perkara-perkara yang tidak penting dan membantu membina industri pembinaan yang celik akan penggunaan wang ringgit. Secara tidak langsung juga, penggunaan masa juga dapat digunakan secara efektif kerana kesemua data telah direkodkan bagi tujuan semakan tender (Berita *et al.*, 2024). Perancangan strategi secara terperinci daripada aspek penggunaan tenaga kerja dan logistik dapat dilaksanakan secara efektif setelah selesainya hasil tinjauan terhadap proses tender. Tambahan pula, segala isu yang berkaitan dapat dikesan dan diatasi melalui semakan semula terhadap proses tender. Proses penambahbaikan juga dapat dilaksanakan bagi memastikan penggunaan tenaga kerja dan logistik dapat digunakan secara efektif (Jayawardhena *et al.*, 2019).

2.2.2 Melaksanakan Proses Panduan Terhadap Dokumentasi

Proses panduan dokumentasi merupakan langkah yang efektif kerana tindakan ini dapat membantu dalam memahami segala maklumat penting dan mengenalpasti kelemahan dan kesilpan di dalam proses tender. Panduan terhadap dokumentasi ini juga membantu memudahkan proses semakan tender dan data sedia ada adalah jelas serta dapat digunakan sebagai sumber rujukan bagi proses penghasilan tender baharu. Tambahan pula, strategi atau langkah ini dapat membantu dalam proses pembuatan keputusan yang tepat dan memantapkan lagi kemahiran berfikir aras tinggi bertujuan membantu dalam penelitian masalah-masalah yang kritikal terlebih dahulu (Sisi., 2023). Menurut Wilson *et al.*, (2020), proses panduan ini dapat membantu mengesan ralat sama ada kehilangan data dalam dokumen atau kitadakkosistenan data dalam tender. Perkara ini perlu ditekankan bagi mengelakkan pemasalahan pada masa akan datang. Kitaran proses juga dapat dikurangkan secara berfasa iaitu daripada fasa analisis awal sehinggalah dokumentasi akhir tender melalui perlaksanaan automasi tugas seperti penilaian kewangan, semakan dokumen dan penyediaan laporan. Secara tidak langsung, proses penyediaan tender elektronik dapat dilaksanakan dengan segera dan peluang bagi mendapatkan kontrak juga meningkat kerana kesemua data adalah merujuk daripada hasil rujukan tender lepas (Lim *et al.*, 2021). Berpandukan Bisnes *et al.*, (2023), strategi penyusunan semula dokumentasi dapat memberikan manfaat iaitu membantu pekerja melaksanakan tugas mereka berpandukan sasaran yang ditetapkan, membantu meningkatkan lagi kepekaan terhadap persekitaran tempat kerja, peningkatan terhadap produktiviti sesebuah syarikat terjamin.

2.2.3 Menyediakan Latihan dan Pendidikan

Strategi penyediaan latihan dan pendidikan membantu para pekerja meningkatkan kemahiran dalam penyediaan tender elektronik serta membantu dalam mempercepatkan proses penyediaan dokumen tender. Latihan yang disediakan perlulah bersesuaian dengan setiap peranan pekerja bagi memastikan perkara yang dipelajari memberikan manfaat dan memastikan keberhasilan dalam melahirkan pekerja yang berkemahiran tinggi. Secara tidak langsung kualiti kerja terjamin dan terpelihara serta kepuasan pelanggan terjamin (Kathy *et al.*, 2019). Menurut Budianto (2021), strategi peningkatan latihan dan pendidikan ini dapat dilaksanakan secara efektif apabila kesemua kakitangan yang terlibat menghadiri latihan teknikal yang khusus bagi setiap kategori supaya dapat membantu mengasah lagi kebolehan dan kepakaran pekerja. Tambahan pula, langkah ini juga membantu dalam mengurangkan kos penyediaan tender dan memastikan segala data yang ada di dalam dokumen tersebut selamat. Oleh itu, keberhasilan kerja akan lebih terjamin dan terurus mengikut matlamat dan objektif sesebuah syarikat tersebut. Pemberian latihan dan pendidikan berperanan dalam meningkatkan kemahiran pekerja, memastikan kualiti kerja lebih terjamin, serta melahirkan tenaga kerja yang kompeten dan mampu memenuhi matlamat organisasi. Strategi ini juga melibatkan penyesuaian tenaga kerja dan logistik berdasarkan hasil tinjauan, memberikan penyelesaian yang lebih menyeluruh dan efektif terhadap cabaran etender (Chandeepa *et al.*, 2024).

2.2.4 Melaksanakan Strategi Digital Secara Menyeluruh

Selari dengan peredaran zaman, jumlah sebesar 80 peratus menekankan bahawa pekerjaan baharu akan lebih memfokuskan kepada kemahiran digital. Hal ini dikatakan demikian kerana kebanyakan sistem telah berevolusi kepada sistem elektronik dan atas talian. Sebagai contoh tender konvensional yang telah berkembang kepada tender elektronik iaitu e-tender. Kelemahan e-tender ini akan menjadi lebih baik jikalau segala proses dalam industri pembinaan dijalankan secara digital secara menyeluruh. Sebagai contoh, peralihan kerja secara digital ini dapat membantu menjimatkan masa melalui sistem penghantaran tender secara atas talian (e-tender). Strategi ini juga mampu melahirkan generasi yang celik teknologi dan berkemungkinan memudahkan proses e-tender melalui penggunaan kecerdasan buatan (AI), peningkatan keselamatan sistem e-tender dan lain-lain. Secara tidak langsung, langkah ini dapat membantu memudahkan proses pengurusan dan penyimpanan maklumat tender. Tambahan pula, hal ini juga akan membantu Malaysia membiasakan diri dengan gelombang digital, mempercepat perkembangan teknologi dan sebagainya (Akabot., 2024). Menurut Mardhiyah *et al.*, (2024) pelaksanaan strategi digital secara menyeluruh ini dapat memberikan kesan semasa proses penghasilan tender melalui pengurangan penggunaan kos operasi. Hal ini dikatakan begitu kerana, pelaksanaan langkah ini telah membantu mengurangkan penggunaan kos operasi sebanyak 42 peratus dalam penyediaan dokumen. Antara kos yang dapat dikurangkan adalah kos pencetakan, penyimpanan dan penghantaran dokumen fizikal. Tambahan pula, kos bagi menyemak dan memperbaiki kesalahan dan kesilapan dalam penyediaan tender juga dapat dikurangkan kerana kesemua data telah disimpan secara digital. Isu kelewatan terhadap penghasilan tender juga dapat dielakkan dan penggunaan masa menjadi lebih efektif. Manakala menurut Zhao *et al.*, (2021), pernyataan ini dapat membantu dalam proses pengenalpastian corak atau kelemahan yang berlaku bagi mengurangkan penggunaan kos logistik yang merangkumi pelbagai sumber dalam rangkaian bekalan. Baker *et al.*, (2023), menyatakan bahawa perolehan terhadap simulasi kos berdasarkan dasar masa nyata membolehkan pembuatan keputusan proaktif bagi mengelakkan sebarang kerugian yang bakal dihadapi.

2.2.5 Menggunakan Teknologi AI (Kecerdasan Buatan)

Teknologi AI semakin berkembang di seluruh dunia dan memberikan impak yang sangat besar daripada pelbagai sektor termasuk sektor pembinaan. Kewujudan AI ini akan terus menerus memberikan perubahan dan peningkatan dalam sektor pembinaan. Hal ini dikatakan demikian kerana, AI memberikan segala maklumat pada masa yang singkat, secara tidak langsung berlakunya penjimatan masa dan kos dalam proses penyediaan e-tender. Automasi Pintar (IA), gabungan Antara Automasi Proses Robotik dan AI dijangkakan menjadi tunjang utama bertujuan memastikan keberhasilan tenaga kerja secara cekap dan efektif. Penggunaan teknologi baharu ini mampu membantu sesebuah syarikat mencapai objektif dan matlamat mereka tersendiri (Akabot., 2024). Menurut Lna *et al.*, (2024), penggunaan AI membantu dalam meningkatkan prestasi pembelajaran pelajar, meningkatkan produktiviti dan menjadikan suasana sesi pembelajaran lebih seronok. AI memainkan peranan dalam peningkatan maklum balas secara bersasar dan membantu seseorang itu dalam mengenalpasti kelemahan dan memperbaikinya. Maklum balas yang diberikan dapat membantu meningkatkan tahap pemahaman dan mendorong kepada tahap pendidikan dan pengetahuan yang lebih tinggi, AI juga dapat membantu memudahkan proses pembelajaran dengan kaedah pembelajaran secara alam maya, di mana guru dan pelajar boleh melaksanakan sesipembelajaran di mana-mana sahaja mengikut masa yang dipersetujui. Menurut Idris *et al.*, (2020), pelaburan dalam pembangunan sumber manusia adalah penting, terutamanya dalam kemahiran digital, kerana hal ini akan membantu memperoleh kelebihan kompetitif dalam penyediaan dan pengurusan tender elektronik. Latihan dan pendidikan yang berterusan dalam bidang teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) adalah penting bertujuan memperkukuhkan kecekapan tenaga kerja dalam sistem e-tender. Gonzales *et al.*, (2019), berpendapat bahawa penggunaan AI membantu dalam memenuhi permintaan dan keperluan pelanggan serta mengurangkan ketidaksesuaian teknikal kerana AI merupakan mesin pembelajaran automasi yang dapat memberikan perbandingan daripada aspek keperluan projek dan spesifikasi teknikal dalam tender.

3. Metodologi Kajian

Bahagian ini akan memfokuskan kepada kaedah atau metod kajian yang akan digunapakai untuk memastikan keberhasilan terhadap kajian ini. Metodologi merupakan satu teori yang digunakan dalam proses penghasilan kajian dan membantu dalam kaedah pengumpulan data. Dengan itu, pemilihan terhadap kaedah kajian ditekankan bagi memastikan objektif dan matlamat kajian tercapai. Bahagian ini juga akan memberikan penekanan terhadap strategi bagi menangani cabaran tender elektronik (e-tender) menurut perspektif kontraktor G7. Fokus utama adalah terhadap penerangan reka bentuk kajian, populasi dan persampelan kajian, kaedah pengumpulan data, dan kaedah analisis yang berkait rapat dengan objektif kajian.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Bagi memastikan keberhasilan kajian ini, kaedah yang akan digunapakai adalah secara kuantitatif, di mana kaedah ini merupakan strategi berkhususkan tinjauan. Teori atau strategi ini dipilih kerana penggambaran yang jelas dapat disertakan (Saunders *et al.*, 2019).

3.2 Populasi dan Persampelan Kajian

Teori Roscoe berpendapat bahawa sampel kajian yang efektif perlulah sekurang-kurangnya seramai 30 orang dan tidak lebih daripada 500 orang bagi memperoleh data yang efektif dan berkualiti (Subramani *et al.*, 2024). Ringkasnya, persampelan ini akan memfokuskan kepada pemain industri yang terlibat iaitu individu di kalangan kontraktor G7 dalam penyediaan e-tender. Jumlah responden yang ditumpukan adalah beranggaran seratus orang responden kerana populasinya yang tidak diketahui. Sampel kajian ini diambil secara persampelan rawak berstrata iaitu merupakan satu kaedah bagi pengambilan sampel kajian secara berkelompok dari satu tahap atau peringkat tertentu (Tower *et al.*, 2024). Bagi keberhasilan kajian ini, responden perlulah fasih dan menggunakan tender elektronik (e-tender) semasa bekerja.

3.3 Pembentukan Borang Soal Selidik

Penghasilan borang soal selidik ini mempunyai beberapa peringkat mengikut draf soal selidik yang berubah dari satu tempoh tertentu hasil daripada pandangan, pendapat, perbincangan, dan nasihat daripada penyelia. Bahagian ini bertujuan membantu memperincikan lagi persoalan menuju keberhasilan dan kebolehpercayaan data responden dan kajian pengkaji.

3.4 Penerimaan Data

Segala data yang diperoleh pada peringkat awal akan dapat diakses dan dilihat melalui penggunaan Google Form. Tambahan pula, data responden dapat dilihat dalam 3 kaedah iaitu yang pertama adalah dalam bentuk peratusan

bagi setiap kategori berpandukan setiap soalan. Kedua adalah secara persoalan iaitu bilangan bagi setiap kategori jawapan yang telah dijawab oleh responden dan akhir sekali adalah secara data individu responden, di mana setiap data bagi setiap individu dapat dilihat secara perseorangan bagi setiap responden. Secara tidak langsung ini akan membantu memudahkan proses pemantauan terhadap data-data yang berjaya diterima.

3.5 Analisis Data

Bagi membantu proses analisis data supaya dapat dilihat dengan lebih mudah dan jelas, penggunaan Microsoft Excel dan IBM SPSS adalah digalakkan bagi membantu proses pencarian nilai min kekerapan dan lain-lain data yang diperlukan. Menurut Statistic *et al* 2024, aplikasi SPSS ini sangat membantu dalam menganalisis data melalui kemasukan data kedalam aplikasi tanpa menggunakan sebarang kod tambahan. Selain itu, aplikasi ini juga membantu dalam mengemaskini kesemua data dengan mengutamakan data yang penting terlebih dahulu. Aplikasi ini juga turut membantu dalam memperlihatkan data secara statistik, menyatakan adanya data yang tidak lengkap, merumuskan data dalam satu bentuk solusi, dan memberikan data yang diperlukan dalam pelbagai bentuk mengikut kehendak pengguna.

4. Analisis Data dan Dapatan Kajian

Bahagian ini akan memfokuskan kepada hasil keseluruhan analisis data yang diperoleh secara hebahan borang soal selidik kepada para responden kontraktor G7 di Malaysia dalam penggunaan tender elektronik.

4.1 Pengagihan Borang Soal Selidik

Borang soal selidik yang telah diedarkan kepada kesemua kontraktor G7 yang terlibat dengan penggunaan tender elektronik bagi membantu mencapai objektif dan matlamat kajian ini.

4.2 Analisis Data

Analisa data merupakan langkah yang penting bagi membantu proses taksiran terhadap perolehan data yang berjaya dikumpulkan. Sasaran jumlah responden kajian ini adalah seramai 100 orang responden, tetapi hasil soal selidik yang berjaya dikumpulkan hanyalah seramai 90 orang responden sahaja. Kesemua responden ini adalah terdiri daripada para kontraktor G7 yang masih berdaftar dan beroperasi di Malaysia. Menurut Hidayana *et al.*, (2024), berpandukan teori Roscoe saiz sampel responden yang sesuai adalah melebihi 30 orang responden dan tidak melebihi 500 orang responden. Dengan itu jelaslah bahawa jumlah responden yang berjaya dikumpulkan melebihi bilangan minimum responden iaitu 30 orang dan peratusan data yang diperoleh berpandukan jadual 4.1 dibawah adalah sebanyak 90% daripada keseluruhan sasaran responden.

Jadual 1 Maklumat Soal selidik

Soal selidik	Jumlah	Peratusan
Sasaran	100 responden	100%
Diterima lengkap	90 responden	90%
Diterima tidak lengkap	10 responden	10%

4.2.1 Hasil Analisis Bahagian A (Latar Belakang Responden)

Majoriti peringkat umur bagi kajian ini adalah daripada kategori 30 hingga 39 tahun, dengan peratusannya sebanyak 33.30%. Peratusan kedua tertinggi adalah daripada kategori umur 40 hingga 49 tahun, dengan jumlah peratusannya sebanyak 31.10%. Seterusnya, peringkat umur 18-29 tahun dengan peratusan sebanyak 18.90% dan diikuti dengan kategori umur 50-59 tahun dengan peratusannya sebanyak 16.70%. Akhir sekali adalah daripada kategori umur 60 tahun ke atas, dengan peratusan sebanyak 0%. Tahap pendidikan yang disertakan dalam soal selidik ini terbahagi kepada 5 bahagian iaitu SPM, Diploma, Ijazah, Sarjana dan PhD. Keseluruhan data menunjukkan majoriti adalah dari kumpulan Ijazah dengan peratusan sebanyak 43%. Kemudian diikuti dengan peringkat Sarjana dengan peratusan sebanyak 23%. Di tempat yang ketiga tertinggi adalah peringkat pengajian Diploma dengan peratusan sebanyak 20%. Kedua terendah adalah peringkat pengajian PhD dengan peratusan sebanyak 9% dan akhir sekali adalah peringkat pengajian SPM iaitu dengan peratusan sebanyak 5%. Pengalaman bekerja ini terbahagi kepada 3 bahagian iaitu kurang daripada 5 tahun (< 5 tahun), 5 hingga 15 tahun (5 - 15 tahun) dan lebih daripada 15 tahun (> 15 tahun). Peratusan tertinggi adalah sebanyak 61% bagi tahap

pengalaman di antara 5 sehingga 15 tahun. Manakala kedua tertinggi adalah tahap pengalaman kurang daripada 5 tahun dengan peratusannya sebanyak 20%. Akhir sekali adalah tahap pengalaman 15 tahun dan ke atas dengan peratusan sebanyak 19%. Kategori jenis projek yang terlibat dalam kajian ini adalah projek bangunan, jambatan, terowong, jalan dan lain-lain kategori. Jumlah peratusan tertinggi adalah sebanyak 41.10% daripada projek pembangunan. Kedua tertinggi adalah daripada projek penghasilan terowong dengan peratusan sebanyak 26.70% Seterusnya diikuti dengan penghasilan jambatan dengan peratusan sebanyak 21.10%, pembuatan jalan dengan peratusan sebanyak 11.10% dan akhir sekali adalah lain-lain jenis projek dengan peratusan 0%.

Jadual 2 Latar Belakang Responden

No	Kategori	Peratusan (%)
1	Peringkat Umur	
	18-29 tahun	19
	30-39 tahun	33
	40-49 tahun	31
	50-59 tahun	17
2	Tahap Pendidikan	
	PhD	9
	Sarjana	23
	Ijazah	43
	Diploma	20
3	Spm	5
	Pengalaman Bekerja	
	< 5 tahun	20
	5-15 tahun	61
4	> 5 tahun	19
	Jenis Projek Terlibat	
	Bangunan	41
	Jambatan	21
	Terowong	27
Jalan	11	

4.2.2 Hasil Analisis Bahagian B (Kesan penggunaan tender elektronik dalam kalangan kontraktor G7).

4.2.2.1 Perbincangan Berdasarkan Kategori

Berpandukan hasil dapatan kajian yang berjaya diperoleh, majoriti responden sangat bersetuju bahawa penggunaan sistem e-tender telah membawa pelbagai manfaat signifikan, termasuk penjimatan masa melalui akses maklumat yang pantas dan proses tender yang lebih efisien. Kategori penjimatan masa merupakan purata nilai min tertinggi iaitu berjumlah 4.22 bagi. Di bawah keategori ini terdapat 4 pernyataan yang sangat disetujui oleh para responden kerana nilai min bagi keempat-empat pernyataan ini melebihi 4.00 iaitu, membantu menjimatkan masa dalam penyediaan dokumen tender, membantu menjimatkan masa semasa proses semakan tender, membantu mempercepatkan proses penyimpanan dokumen tender dan mempercepatkan proses penghantaran dokumen tender melalui sistem e-tender. Manakala 1 lagi pernyataan hanyalah mendapat persetujuan daripada responden dengan nilai min sebanyak 3.92. Menurut Hudson *et al.*, (2024), sistem e-tender membolehkan pengumpulan data secara automatik, mempercepatkan proses tender dan memastikan pengurusan dokumen lebih sistematik. Sistem ini juga menawarkan kawalan data yang lebih baik, dengan mengelakkan akses tidak sah dan memastikan data terkini. Tambahan pula, penyimpanan dokumen secara digital memudahkan organisasi mengakses dokumen lama pada masa yang singkat serta tidak memerlukan penggunaan ruang fizikal, sekali gus meningkatkan produktiviti dan mengurangkan risiko kehilangan dokumen. Kategori pengurangan kos pula mencatatkan kedudukan terakhir atau kelima dengan nilai min sebanyak 4.14. Walaupun kategori ini mencatatkan rekod terakhir, majoriti responden terhadap keseluruhan 5 pertanyaannya beranggapan sangat setuju kerana purata nilai min setiap pernyataan melebihi 4.00. Antara pernyataannya adalah membantu mengurangkan kos logistik, kos penyelenggaraan, kos pesanan dan kos pengiklanan serta mengurangkan penggunaan tenaga kerja dalam penyediaan tender. Rumusnya e-tender memberikan penjimatan secara keseluruhan yang besar dalam organisasi. Sistem ini juga meningkatkan pengurusan organisasi dengan prosedur yang telus, mudah, dan teratur, sambil membantu perusahaan kecil dan sederhana (PKS) dalam meningkatkan produktiviti serta kepuasan pengguna. Sistem tender elektronik ini membantu dalam mengurangkan pembaziran sumber organisasi serta meningkatkan keberkesanan komunikasi dalam sesebuah organisasi (Abdallah *et al.*,

2024).

Jadual 3 Kesan Penggunaan Tender Elektronik Kepada Kontraktor G7

No	Pernyataan	N	Sisihan piawan	Nilai Min	Kedudukan
B1	Penjimatan masa			4.22	1
	▪ Menjimatkan masa dalam penyediaan dokumen tender	90	0.752	4.34	
	▪ Menjimatkan masa semasa proses semakan dokumen tender	90	0.723	4.29	
	▪ Mempercepatkan perkongsian maklumat dokumen tender	90	0.738	3.92	
	▪ Mempercepatkan proses penyimpanan dokumen tender	90	0.731	4.27	
	▪ Proses penghantaran dokumen tender lebih cepat dengan sistem e-tender	90	0.719	4.28	
B2	Pengurangan kos			4.14	5
	▪ Mengurangkan kos logistik dalam penyediaan tender	90	0.750	4.10	
	▪ Mengurangkan kos penyelenggaraan fasiliti dalam penghasilan tender	90	0.728	4.14	
	▪ Mengurangkan kos pesanan terhadap penghasilan tender	90	0.776	4.07	
	▪ Mengurangkan penggunaan tenaga kerja dalam penyediaan tender	90	0.813	4.03	
	▪ Mengurangkan kos pengiklanan terhadap hasil kualiti kerja organisasi	90	0.769	4.36	
B3	Penambahbaikan dalam Pengurusan			4.21	2
	▪ Meningkatkan prestasi operasi penyediaan tender	90	0.747	4.27	
	▪ Meningkatkan kawalan pengurusan data organisasi	90	0.735	4.28	
	▪ Meningkatkan kawalan pengurusan masa semasa penghasilan tender	90	0.829	4.14	
	▪ Mengurangkan kos kerugian akibat kesilapan dalam penyediaan tender	90	0.762	4.12	
	▪ Meningkatkan kawalan pengurusan strategik	90	0.739	4.24	
B4	Menjamin Keselamatan Dokumen Tender			4.19	3
	▪ Penghantaran dokumen tender lebih terjamin	90	0.712	4.26	
	▪ Memudahkan proses penghantaran dokumen secara atas talian (e-tender)	90	0.840	4.24	
	▪ Memudahkan proses semakan data tender	90	0.688	4.10	
	▪ Memelihara data peribadi individu	90	0.767	4.20	
	▪ Memelihara data peribadi syarikat	90	0.773	4.14	
B5	Meningkatkan Penggunaan Tenaga Kerja			4.18	4
	▪ Penyediaan tender menjadi lebih mudah	90	0.833	4.16	
	▪ Masa penyediaan tender lebih cepat	90	0.747	4.12	
	▪ Mempengaruhi pelaksanaan penyediaan tender logistik	90	0.779	4.28	
	▪ Mempengaruhi pelaksanaan penyediaan tender tenaga kerja	90	0.763	4.19	

▪ Mempengaruhi pelaksanaan penyediaan tender perkhidmatan	90	0.810	4.13
---	----	-------	------

4.2.2.2 Perbincangan Berdasarkan Pernyataan

Berpandukan daripada keseluruhan 25 pernyataan di bawah, tempat pertama adalah daripada aspek membantu mengurangkan kos pengiklanan terhadap hasil kualiti kerja organisasi dengan nilai min berjumlah 4.36. Menurut Ahmed *et al.*, (2019), teknologi automasi dalam kempen pengiklanan dapat membantu organisasi menjimatkan kos dengan mengoptimalkan masa, menyasarkan pelanggan yang lebih tepat, dan membantu mengurangkan pembaziran sumber. Contohnya, proses pembelajaran mesin boleh digunakan untuk menganalisis data pengguna secara mendalam, menentukan corak tingkah laku pelanggan, dan menghasilkan kandungan pengiklanan yang lebih relevan serta bersasar. Manakala pernyataan membantu mempercepatkan perkongsian maklumat dokumen tender merupakan tempat terakhir dengan nilai min berjumlah 3.92, di mana pernyataan ini responden hanya bersetuju sahaja. Perkara ini mungkin boleh dikaitkan dengan akses rangkaian internet di kawasan terpencil sehingga boleh menjejaskan aktiviti perkongsian maklumat. Seperti yang telah dinyatakan dalam permasalahan kajian bahawa menurut Zakaria *et al.*, (2023), masalah daripada aspek gangguan atau halangan capaian internet merupakan kebatasan komunikasi dan perkongsian maklumat. Walau bagaimanapun, perkongsian maklumat ini masih boleh diakses melalui alat bantuan tambahan seperti penggunaan menara rangkaian mudah alih yang membantu menyediakan rangkaian internet di kawasan terpencil melalui kerjasama dengan syarikat telekomunikasi. Secara tidak langsung, hal ini dapat memudahkan perkongsian dokumen tender melalui sistem berpusat atau digital memudahkan proses penjejakan dan audit. Ini penting untuk memastikan kepatuhan kepada garis panduan undang-undang dan mengurangkan risiko amalan tidak beretika seperti manipulasi bidaan (Brown *et al.*, (2021).

Jadual 4 Objektif B Tahap Kedudukan daripada 1st hingga 17th

No	Pernyataan	Kategori	Nilai min	Kedudukan
1	Mengurangkan kos pengiklanan terhadap hasil kualiti kerja organisasi	Pengurangan kos	4.36	1
2	Menjimatkan masa dalam penyediaan tender	Penjimatan masa	4.34	2
3	Menjimatkan masa semasa proses semakan dokumen tender	Penjimatan masa	4.29	3
4	Meningkatkan kawalan pengurusan data organisasi	Penambahbaikan dalam pengurusan	4.28	
5	Proses penghantaran dokumen tender lebih cepat dengan sistem e-tender	Penjimatan masa	4.28	4
6	Mempengaruhi pelaksanaan penyediaan tender logistik	Meningkatkan penggunaan tenaga kerja	4.28	
7	Meningkatkan prestasi operasi penyediaan tender	Penambahbaikan dalam pengurusan	4.27	5
8	Mempercepatkan proses penyimpanan dokumen tender	Penjimatan masa	4.27	
9	Penghantaran dokumen tender lebih terjamin	Menjamin keselamatan dokumen tender	4.26	6
10	Memudahkan proses penghantaran dokumen secara atas talian (e-tender)	Menjamin keselamatan dokumen tender	4.24	7
11	Meningkatkan kawalan pengurusan strategik	Penambahbaikan dalam pengurusan	4.24	
12	Memelihara data peribadi individu	Menjamin keselamatan dokumen tender	4.20	8
13	Mempengaruhi pelaksanaan penyediaan tender tenaga kerja	Meningkatkan penggunaan tenaga kerja	4.19	9
14	Penyediaan tender menjadi lebih mudah	Meningkatkan penggunaan tenaga kerja	4.16	10

15	Mengurangkan kos penyelenggaraan fasiliti dalam penghasilan tender	Pengurangan kos	4.14	
16	Meningkatkan kawalan pengurusan masa semasa penghasilan tender	Penambahbaikan dalam pengurusan	4.14	11
17	Memelihara data peribadi syarikat	Menjamin keselamatan dokumen tender	4.14	
18	Mempengaruhi Peraksanaan penyediaan tender	Meningkatkan penggunaan tenaga kerja	4.13	12
19	Mengurangkan kos kerugian akibat kesilapan dalam penyediaan tender	Penambahbaikan dalam pengurusan	4.12	13
20	Masa penyediaan tender lebih cepat	Meningkatkan penggunaan tenaga kerja	4.12	
21	Mengurangkan kos logistik dalam penyediaan tender	Pengurangan kos	4.10	14
22	Memudahkan proses semakan data tender	Menjamin keselamatan dokumen tender	4.10	
23	Mengurangkan kos pesanan terhadap penghasilan tender	Pengurangan kos	4.07	15
24	Mengurangkan penggunaan tenaga kerja dalam penyediaan tender	Pengurangan kos	4.03	16
25	Mempercepatkan perkongsian maklumat dokumen tender	Penjimatan masa	3.92	17

4.2.3 Hasil Analisis Bahagian C (Strategi bagi menangani cabaran tender elektronik di kalangan kontraktor G7).

4.2.3.1 Perbincangan Berdasarkan Kategori

Majoriti responden pada objektif 2 ini menyatakan sangat setuju bagi kesemua pernyataan dan kategori yang terdapat dalam borang soal selidik kajian ini. Namun begitu, Kenyataan terhadap penyediaan latihan dan pendidikan merupakan kedudukan pertama dengan keseluruhan nilai min berjumlah 4.27. Terdapat 5 pernyataan dibawah kategori ini iaitu, membantu meningkatkan kemahiran pekerja, mengurangkan penggunaan kos, memastikan keselamatan data syarikat, meningkatkan sistem pengurusan dan mempercepatkan proses penyediaan tender. Hal ini dikatakan demikian kerana, pemberian latihan dan pendidikan berperanan dalam meningkatkan kemahiran pekerja, memastikan kualiti kerja lebih terjamin, serta melahirkan tenaga kerja yang kompeten dan mampu memenuhi matlamat organisasi. Strategi ini juga melibatkan penyesuaian tenaga kerja dan logistik berdasarkan hasil tinjauan, memberikan penyelesaian yang lebih menyeluruh dan efektif terhadap cabaran e-tender (Chandeepa *et al.*, 2024). Pelaksanaan strategi digital secara menyeluruh merupakan kedudukan terakhir dengan nilai min sebanyak 4.20. Namun begitu, kategori ini masih sangat dipersetujui oleh para responden daripada beberapa aspek iaitu, membantu memudahkan proses penghantaran tender, menjimatkan penggunaan masa penyediaan tender, melahirkan tenaga kerja yang celik teknologi, menjamin keselamatan penyimpanan maklumat tender dan membantu mengurangkan penggunaan kos logistik semasa penghasilan tender. Transformasi digital seperti ini memudahkan proses automasi, meningkatkan keselamatan dokumen, dan memperbaiki pengurusan sistem e-tender secara keseluruhan. Pendigitalan ini juga turut membantu dalam menyediakan maklumat dengan pantas, mengurangkan kos operasi, dan meningkatkan produktiviti organisasi. Penggunaan teknologi moden ini tidak hanya relevan dalam sektor pembinaan tetapi juga menyokong pembelajaran dan latihan yang lebih interaktif, memastikan tenaga kerja bersedia menghadapi norma baharu dan perubahan global. Pendekatan ini menjadikan e-tender sebagai platform yang lebih efisien, inovatif, dan selari dengan perkembangan teknologi masa kini (Dimensionless *et al.*, 2024).

Jadual 5 Strategi Menangani Cabaran Tender Elektronik Kepada Kontraktor G7

No	Pernyataan	N	Sisihan piawan	Nilai Min	Kedudukan
C1	Melaksanakan proses semakan terhadap proses tender.			4.22	3
	▪ Membantu mengurangkan kesalahan terhadap penyediaan tender.	90	0.723	4.17	
	▪ Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek peruntukan.	90	0.719	4.28	
	▪ Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan masa,	90	0.734	4.28	
	▪ Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan tenaga kerja.	90	0.810	4.13	
	▪ Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan logistik.	90	0.719	4.23	
C2	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi.			4.23	2
	▪ Memudahkan proses semakan tender.	90	0.723	4.29	
	▪ Memastikan keselamatan data individu terjamin.	90	0.706	4.20	
	▪ Memastikan keselamatan data syarikat terjamin.	90	0.794	4.10	
	▪ Data dapat digunakan semula sebagai sumber rujukan pada masa akan datang.	90	0.761	4.27	
	▪ Data dapat diakses dengan mudah tanpa mengira masa	90	0.735	4.28	
C3	Menyediakan latihan dan pendidikan.			4.27	1
	▪ Membantu meningkatkan kemahiran pekerja dalam penyediaan tender.	90	0.738	4.29	
	▪ Membantu mempercepatkan proses penyediaan tender.	90	0.731	4.27	
	▪ Membantu mengurangkan penggunaan kos tenaga kerja dalam penyediaan tender.	90	0.806	4.16	
	▪ Memastikan keselamatan data syarikat terpelihara.	90	0.796	4.13	
	▪ Membantu meningkatkan sistem pengurusan maklumat tender.	90	0.750	4.28	
C4	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh.			4.20	4
	▪ Memudahkan proses penghantaran tender secara atas talian (e-tender).	90	0.735	4.23	
	▪ Membantu menjimatkan penggunaan masa dalam penyediaan tender.	90	0.731	4.22	
	▪ Melahirkan tenaga kerja yang celik teknologi sehingga memudahkan proses penyediaan e-tender.	90	0.734	4.02	
	▪ Menjamin keselamatan penyimpanan maklumat tender syarikat.	90	0.735	4.23	
	▪ Membantu mengurangkan penggunaan kos logistik semasa penghasilan tender	90	0.741	4.30	
C5	Menggunakan teknologi AI (kecerdasan buatan).			4.23	2
	▪ AI membantu penjimatan masa dalam perolehan maklumat.	90	0.708	4.24	
	▪ AI membantu penjimatan kos operasi dalam penyediaan tender.	90	0.791	4.19	
	▪ AI membantu peningkatan maklum balas berkaitan maklumat tender.	90	0.712	4.18	
	▪ AI membantu mengurangkan penggunaan kos tenaga kerja.	90	0.761	4.22	

- AI dapat membantu memastikan keberhasilan penyediaan tender yang berkualiti. 90 0.747 4.32

a) Perbincangan Berdasarkan Pernyataan

Berpandukan pula kepada 25 pernyataan tempat pertama adalah daripada pernyataan penggunaan AI membantu memastikan keberhasilan penyediaan tender yang berkualiti dengan nilai min 4.32. Hal ini dikatakan demikian kerana, penggunaan AI dapat membantu dalam mengenalpasti segala potensi risiko seperti kos tersembunyi atau konflik klausa kontrak. Pengesahan terhadap segala risiko di peringkat awal ini, membantu organisasi untuk mengambil langkah yang proaktif dalam pembuatan keputusan dan mengelakkan sebarang risiko yang tidak diingini (Lewis *et al.*, 2020). Manakala, kedudukan terkahir adalah daripada pernyataan melahirkan tenaga kerja yang celik teknologi sehingga memudahkan proses penyediaan e-tender dengan nilai min 4.02. Namun begitu, pernyataan ini masih dalam kategori sangat setuju oleh para responden. Menurut Idris *et al.*, 2020, pelaburan dalam pembangunan sumber manusia adalah penting, terutamanya dalam kemahiran digital, kerana hal ini akan membantu memperoleh kelebihan kompetitif dalam penyediaan dan pengurusan tender elektronik. Latihan dan pendidikan yang berterusan dalam bidang teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) adalah penting bertujuan memperkukuhkan kecekapan tenaga kerja dalam sistem e-tender.

Jadual 6 Objektif C Tahap kedudukan daripada 1st hingga 16th

No	Pernyataan	Kategori	Nilai min	Kedudukan
1	AI dapat membantu memastikan keberhasilan penyediaan tender yang berkualiti.	Menggunakan teknologi AI (Kecerdasan Buatan)	4.32	1
2	Membantu mengurangkan penggunaan kos logistik semasa penghasilan tender.	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh	4.30	2
3	Memudahkan proses semakan tender.	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi	4.29	3
4	Membantu meningkatkan kemahiran pekerja dalam penyediaan tender.	Menyediakan latihan dan pendidikan	4.29	
5	Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek peruntukan.	Melaksanakan proses semakan terhadap tender	4.28	
6	Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan masa.	Melaksanakan proses semakan terhadap tender	4.28	
7	Data dapat diakses dengan mudah tanpa mengira masa	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi	4.28	4
8	Membantu meningkatkan sistem pengurusan maklumat tender.	Menyediakan latihan dan pendidikan	4.28	
9	Data dapat digunakan semula sebagai sumber rujukan pada masa akan datang.	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi	4.27	5
10	Membantu mempercepatkan proses penyediaan tender.	Menyediakan latihan dan pendidikan	4.27	
11	AI membantu penjimatan masa dalam perolehan maklumat.	Menggunakan teknologi AI (Kecerdasan Buatan)	4.24	6
12	Memudahkan proses penghantaran tender secara atas talian (e-tender).	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh	4.23	7
13	Menjamin keselamatan penyimpanan maklumat tender syarikat.	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh	4.23	
14	Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan logistik	Melaksanakan proses semakan terhadap tender	4.23	

15	Membantu menjimatkan penggunaan masa dalam penyediaan tender.	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh	4.22	8
16	AI membantu mengurangkan penggunaan kos tenaga kerja.	Menggunakan teknologi AI (Kecerdasan Buatan)	4.22	
17	Memastikan keselamatan data individu terjamin.	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi	4.20	9
18	AI membantu penjimatan kos operasi dalam penyediaan tender.	Menggunakan teknologi AI (Kecerdasan Buatan)	4.19	10
19	AI membantu peningkatan maklum balas berkaitan maklumat tender.	Menggunakan teknologi AI (Kecerdasan Buatan)	4.18	11
20	Membantu mengurangkan kesalahan terhadap penyediaan tender.	Melaksanakan proses semakan terhadap tender	4.17	12
21	Membantu mengurangkan penggunaan kos tenaga kerja dalam penyediaan tender.	Menyediakan latihan dan pendidikan	4.16	13
22	Memastikan keselamatan data syarikat terpelihara.	Menyediakan latihan dan pendidikan	4.13	14
23	Membantu mengurangkan cabaran daripada aspek penggunaan tenaga kerja.	Melaksanakan proses semakan terhadap tender	4.13	
24	Memastikan keselamatan data syarikat terjamin.	Melaksanakan proses panduan terhadap dokumentasi	4.10	15
25	Melahirkan tenaga kerja yang celik teknologi sehingga memudahkan proses penyediaan e-tender.	Melaksanakan strategi digital secara menyeluruh	4.02	16

5. Kesimpulan dan Cadangan

5.1 Kesimpulan Objektif

Penggunaan teknologi e-tender memberikan impak positif yang signifikan kepada organisasi. Di mana, penggunaan teknologi e-tender ini mempermudah proses tender dengan meningkatkan kecekapan masa, pengurusan dokumen yang lebih sistematik, dan penyimpanan data digital yang selamat. Hal ini bukan sahaja membantu mengoptimalkan sumber tetapi juga memberikan kelebihan daya saing kepada organisasi dalam memenuhi tuntutan perniagaan yang semakin kompleks. Rumusnya, walaupun perbezaan kedudukan dilihat daripada nilai min, namun perbezaannya adalah sangat sedikit bagi setiap kategori dan pernyataan dalam kajian ini. Boleh dilihat bahawa apapun juga strategi yang digunakan dalam kajian yang menyumbang kepada kesan positif penghasilan tender, nescaya jawapan yang bakal diperolehi adalah melebihi 4.00 nilai min iaitu sangat setuju. Seperti mana penggunaan teknologi AI dan pelaksanaan sistem startegi secara menyeluruh ini.

5.4 Rumusan

Hasil kajian ini menyoroti kepentingan transformasi digital melalui penggunaan tender elektronik (e-tender) dalam industri pembinaan di Malaysia. Walaupun terdapat cabaran seperti kekurangan infrastruktur, kos permulaan yang tinggi, dan kemahiran teknologi yang terhad, kajian ini membuktikan bahawa e-tender berpotensi membawa pelbagai manfaat, termasuk penjimatan masa, penambahbaikan dalam pengurusan, dan pengurangan kos. Dengan strategi yang tepat, seperti penggunaan teknologi terkini, latihan berterusan, dan pembangunan infrastruktur digital, e-tender dapat menjadi platform utama dalam proses perolehan industri pembinaan. Kajian ini bukan sahaja menyumbang kepada literatur sedia ada, tetapi juga menawarkan panduan praktikal kepada pelbagai agensi terlibat, termasuk kontraktor, pembekal, dan pihak berkuasa. Dengan mengatasi cabaran yang berjaya dikenalpasti, e-tender dapat menjadi pemangkin utama untuk kemajuan industri pembinaan dan menyokong pertumbuhan ekonomi Malaysia secara keseluruhan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussien Onn Malaysia di atas segala sokongan yang diberikan.

Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Muhammad Fariz bin Roslan, Md Asrul Nasid bin Masrom; **pengumpulan data:** Muhammad Fariz bin Roslan; **analisis dan interpretasi hasil:** Muhammad Fariz bin Roslan; **penyediaan draf manuskrip:** Muhammad Fariz bin Roslan, Md Asrul Nasid bin Masrom, Roziha Che Haron dan Hamizah Liyana Tajul Ariffin. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- Abdallah, Q., Daradkah, M., Sammour, G., Albadarneh, A., (2019). A New e-Tendering Model For Fully Automated Tendering Process. *International Arab Conference on Information Technology (ACIT)*, 1, 193-201. <https://doi.org/10.1109/acit47987.2019.8991136>
- Ahmed, F., Carter, J., (2021). AI-driven resource allocation in construction management. *Construction Economics Journal*, 17(1), 58-73.
- Ahmed, S., Patel, R., Chong, W., (2019). The effectiveness of micro-influencers in modern advertising strategies. *Asian Journal of Business Research*, 8(2), 65-79.
- Akobot, (2024). Membangunkan Strategi Digital Menyeluruh Untuk Kekal Kompetitif di Pasaran Malaysia. Mac 13, 2024, from <https://akobot.com/my/additional-resources/blog/membangunkan-strategi-digital-menyeluruh-untuk-kekalkan-kompetitif-di-pasaran-malaysia/>
- Amir. (2024). Pembentangan Kajian Campuran (1). Scribd, from <https://www.scribd.com/presentation/537558595/Pembentangan-Kajian-Campuran-1>
- Anne., Roanne., (2024). Instrumen Kajian. Scribd. 2024. from <https://www.scribd.com/presentation/528648804/INSTRUMEN-KAJIAN>
- Baker, A., Xu, W., (2023). Real-time cost simulation in logistics using AI. *Journal of Construction Supply*, 16(2), 89-105.
- Berita., (2024). Inovasi Penyelesaian Untuk Cabaran Pengurusan Fasiliti Melalui Kemajuan Digital. KKR. February 21, 2024, from <https://www.kkr.gov.my/ms/inovasi-penyelesaian-untuk-cabaran-pengurusan-fasiliti-melalui-kemajuan-digital>
- Berita., (2024). Inovasi Penyelesaian Untuk Cabaran Pengurusan Fasiliti Melalui Kemajuan Digital. KKR. February 21, 2024, from <https://www.kkr.gov.my/ms/inovasi-penyelesaian-untuk-cabaran-pengurusan-fasiliti-melalui-kemajuan-digital>
- Bisnes, J, R., (2023). Accessibility of data in the digital era: A focus on business technology. *Journal of Digital Business and Technology Innovation*, 12(3), 45-67.
- Brown, T., Davis, M., (2021). Enhancing procurement quality with AI automation tools. *Journal of Engineering Procurement*, 12(4), 125-138
- Budianto, D., Rarasati, A.D., Nursin, a., (2021). The e-tendering implementation for the construction works procurement in regional governments in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2021. 1098(1), 022-052. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/2/022052>
- Chandeepea, S., (2024). How AI and Machine Learning are Transforming the Tendering Process. (2024), from <https://blog.onetender.com.au/how-ai-and-machine-learning-are-transforming-the-tendering-process/>
- Clarke, E., & Patel, N. (2023). Smart archiving systems for tendering. *Journal of Document Management*, 12(1), 90-105.
- Dimensionless, A., (2024). Dimensionless Blogs Explore fields of AI & ML. (2024), from <https://blogs.dimensionless.ai/>
- Gonzalez, A., (2023). Cost Reduction through AI: Unlocking Crucial Savings for Your Company. Crata-Ai.com, October 5, 2023, from <https://crata-ai.com/blog/cost-reduction-through-ai-unlocking-crucial-savings-for-your-company>

- Hajir, H. M. (2021). Impact of e-procurement practices on the operational performance of retail supermarkets in Nairobi City County, Kenya. Thesis, Strathmore University, from <http://hdl.handle.net/11071/1283>
- Hidayana, N., Fuzi, A. M., (2024). Teknik Persampelan & Penentuan Saiz Sampel bagi Penyelidikan Sains Sosial, 3030-6353.
- Hudson, S., (2024), Tender Writing Consultants Bid Management, July 18, 2024, from <https://www.tenderconsultants.co.uk/>
- Idris, M. A., Ibrahim, Z., Haron, S. H., (2020). The impact of human resource development on the efficiency of electronic tendering processes in the public sector. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(3), 92-103.
- Jayawardhena, M. U. G., Jayaratne, P. (2019). Evaluation of adopting e-procurement and its impact on performance in the apparel supply chain in Sri Lanka. *Proceedings of the 9th International Conference on Operations and Supply Chain Management*, Vietnam. 2019.
- Kajendran, K., 2022. Exploring the lesson learnt by implementing e-tendering: A review of literature. In: Sandanayake, Y.G., Gunatilake, S. and Waidyasekara, K.G.A.S. (eds). *Proceedings of the 10th World Construction Symposium*, 24- 26 June 2022, Sri Lanka. [Online]. pp. 479-491. DOI: <https://doi.org/10.31705/WCS.2022.39>.
- Kathy, B., (2019). IoT Benefits, Challenges for Property Management. *New Straits Time* January, 17. Retrieved June 2, 2020, from <https://www.nst.com.my/property/2019/%2001/451515/iot-benefits-challenges-property-management>
- Khairudin, K.I., Yahya, M.Y., (2022). Penggunaan Teknologi Permodelan Maklumat Bangunan (BIM) Dalam Fasa Pembinaan Bagi Menambahbaik Proses Pembinaan Di Malaysia. *Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan*. 2022. 3(1): 14
- Kumar, V. (2021). Predictive analytics in tender management: Leveraging AI for cost forecasting. *Procurement & Supply Chain Review*, 11(1), 35-45
- Kumar, V., Lin, H., (2022). Time synchronization using AI in project tenders. *Journal of Smart Construction*, 30(2), 25-42.
- Lee, H., Kim, Y., (2023). Cloud-based document management in tendering processes. *International Journal of Document Systems*, 10(2), 45-59.
- Lee, K., Tan, P., (2020). Centralized databases for tender documentation with AI. *Journal of Data Management*, 9(3), 180-195.
- Lewis, R., Anderson, K., (2020). Risk mitigation in tendering through AI algorithms. *Journal of Risk Analysis in Construction*, 8(2), 50-67
- Lim, J., Park, K., (2021). Real-time performance monitoring in tender operations. *AI Management Journal*, 9(2), 120-135.
- Lna, C., (2024) Adakah Teknologi AI Memberikan Kebaikan atau Keburukan? *Life News Agency*. June 16, 2024, from <https://my.lifeneewsagency.com/2024/06/16/adakah-teknologi-ai->
- Malaysia, P.R.E.K., (2023). ePerolehan Login - Kemas Kini Portal Sistem Tender 2024 ePerolehan. December 2023, from <https://eperolehan.net/>
- Mardhiah, A., Nur., (2024). Towards Digital Future: Unlocking Strategies To Integrate E-Tendering in The Construction Landscape. 2024. 165-180.
- Marie, G.J., (2022). Article Effect of E-Procurement Adoption on the Procurement in the Public Institutions in Rwanda. A Case of Three District Hospitals in Southern Province. *Social Science learning Education Journal*. 2022, 7(12) :166-181
- Martinez, J., Chen, A., (2022). Data governance with AI in tendering. *Data Systems Journal*, 14(3), 140-155.
- Matano, F., Musau, E., Nyaboga, Y. B., (2020). Effects of e-procurement implementation practices on procurement of goods, works and services in the national youth service, Nairobi City County. *International Academic Journal of Procurement and Supply Chain Management*, 3(2), 63-82
- Mehdipoor, A., Iordanova, I., Mehdipoorkaloorazi, S., Ghadim, H.B., (2022). Implementation of Electronic Tendering in Malaysian Construction Industry: A Case Study In The Preparation and Application of E-Tendering. 2022. 1(1): 6
- Nyamari, J. D., Oteki, E. B., Muhoro, P., (2023). Electronic Tender Advertisement System on Operational Performance of Small & Medium Enterprises in Kenya. *East African Journal of Business and Economics*, 6(1), 125-136.

- Nyamari, J.D., Oteki, Evans B, Muhoro, P., (2023). Electronic Tender Advertisement System on Operational Performance of Small & Medium Enterprises in Kenya. 2023. 6(1): 2707-4269
- Oteki, E., Namusonge G., Sakwa M., Ngeno, J., (2018). Influence of electronic tendering practice on supply chain performance of sugar processing firms in Kenya. <https://www.ijssit.com/main/wp-content/uploads/2018/01>.
- Sabri, S., Yahya, M. Y., (2020). Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam Industri Pembinaan di Malaysia. *Research in Management of Technology and Business*, 1(1), 482-498. From <http://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rmtb>
- Saidi, M.Z.I., (2019). Pendekatan Kuantitatif dalam Penggunaan R. Universiti Malaysia Sabah (UMS). November 28, 2019: 3
- Salim, Kalbin. Pengantar Kajian Kualitatif. ResearchGate. November 5, 2018. 6(1): 12
- Saunders, M.N.K., Lewis, P., Thornhill, A., (2019). *Research Methods for Business Students*, 8th ed. Pearson Education Limited.
- Siddiqui, A. A., Abbas, M., Idrees, M. A., Khan, A., & Minhas, A. A. (2022). Effects of E-Procurement on Supply Chain Management in the Modern Era. *International Journal of Social Science & Entrepreneurship*, 2(2), 202-217. <https://doi.org/10.58661/ijssse.v2i2.45>
- Singh, P., Thomas, D., (2023). Automated review systems in tender documentation. *Construction AI Review*, 10(1), 45-58.
- Singh, R., Patel, A., (2023). Supply chain management using AI in tender logistics. *International Journal of Supply Chain and Logistics*, 8(3), 156-168.
- Sisi., (2023). *Strategi E-Procurement: 6 Langkah untuk Menerapkan Sistem yang Berhasil - SISI - Sinergi Informatika Semen Indonesia*. SISI - Sinergi Informatika Semen Indonesia. April 11, 2023, from <https://sisi.id/stories/insight/strategi-e-procurement-6-langkah-untuk-menerapkan-sistem-yang-berhasil/>
- Smith, T., Zhang, L., (2022). AI-driven market segmentation for cost efficiency. *Marketing Technology Review*, 15(3), 210-225.
- Statistics, I, S., (2024). Ibm.com. April 11, 2024. From <https://www.ibm.com/id-id/products/spss-statistics>
- Subramani, D.S., (2024). Kuliah Populasi dan sampel_Penting Sem 2. SlideShare Publisher. Febuari 20, 2024, from <https://www.slideshare.net/slideshow/kuliah-populasi-dan-sampelpenting-sem-2/266389392>
- Sunmola, F.T., Shehu, Y.U., (2020). A Case Study on Performance Features of Electronic Tendering Systems. *Science Direct*. 2020. 51: 1586-1591
- Tower, T, U, L., (2024). Teknik Pengambilan Sampel: Peneliti Harus Mengetahui Ini! Program Studi Teknologi Informasi, 2024, from <https://bit.telkomuniversity.ac.id/teknik-pengambilan-sampel/>
- Wilson, D., Lee, A., (2020). Error detection in tender documents using AI. *Journal of Engineering Auditing*, 5(2), 75-90.
- Zakaria, Z.F., Yahya, M.Y., (2023). View of Cabaran Penggunaan Teknologi Internet of Things (IoT) Dalam Industri Pembinaan di Malaysia. 2023. 4(1): 13
- Zhao, Q., Ahmed, R., (2022). Logistic optimization in AI-assisted tendering. *Logistics Journal*, 16(4), 250-265.