

Kajian Pelaksanaan Halatuju *Specific, Measurable, Achievable, Relevant and Time Bound* (SMART) bagi Pengurusan Projek Pembinaan

A Study on the Implementation of Specific, Measurable, Achievable, Relevant and Time-Bound (SMART) Framework in Construction Project Management

Wan Roslinda Wan Samsuddin¹, Rozlin Zainal^{1,2*}, Sharifah Meryam Shareh Musa^{1,2}

¹ Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, 86400, MALAYSIA

² Centre of Project, Property and Facilities Management Services, Fakulti
Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, 86400, MALAYSIA

*Pengarang Utama: rozlin@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2026.07.01.034>

Maklumat Artikel

Diserah: 31 Mac 2026
Diterima: 31 Mei 2026
Diterbitkan: 30 Jun 2026

Kata Kunci

Fasa pelaksanaan, Halatuju,
Kontraktor, SMART, Pengurusan
projek, Pembinaan

Abstrak

Pengurusan projek pembinaan yang berkesan menuntut perancangan yang sistematik, pengurusan risiko yang berkesan serta komunikasi yang jelas bagi memastikan pencapaian sasaran masa, kos dan kualiti. Prinsip SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant dan Time-bound*) digunakan secara meluas sebagai rangka kerja penetapan objektif projek kerana keupayaannya memperjelas sasaran dan menyokong pemantauan prestasi secara berstruktur. Walau bagaimanapun, prinsip SMART sering terhalang oleh objektif yang tidak spesifik, sukar diukur, kurang realistik dan tempoh masa yang tidak jelas, sekali gus menyukarkan pemantauan prestasi serta hala tuju projek. Sehubungan itu, kajian ini bertujuan mengenal pasti cabaran utama pelaksanaan halatuju SMART, mengenal pasti strategi yang berkesan, serta menganalisis hubungan antara cabaran dan strategi dalam pengurusan projek pembinaan. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui pengedaran borang soal selidik kepada pengurus projek syarikat kontraktor Gred 7 di daerah Batu Pahat, Johor. Kadar maklum balas yang diterima adalah tinggi iaitu 86.36%, sekaligus menunjukkan kebolehpercayaan data kajian. Analisis statistik deskriptif dan korelasi Spearman digunakan untuk mencapai objektif kajian. Dapatan menunjukkan bahawa perancangan lemah, penentangan terhadap penggunaan teknologi dan sumber data terhad merupakan cabaran paling dominan dalam pelaksanaan SMART. Dari sudut strategi, komunikasi bersepadu, latihan bersama 'champion' dan penetapan kejelasan KPI dikenal pasti sebagai strategi paling

signifikan. Analisis korelasi menunjukkan hubungan antara cabaran dan strategi secara umumnya adalah lemah tetapi berarah positif, menandakan potensi penambahbaikan pelaksanaan SMART. Secara keseluruhannya, kajian ini menyumbang kepada industri pembinaan dengan menyediakan panduan empirikal untuk membantu kontraktor dan pengurus projek memperkukuh pelaksanaan halatuju SMART secara lebih praktikal, sistematik dan selari dengan keperluan projek pembinaan semasa.

Keywords

Construction, Contractor, Direction, Execution phase, Project management, SMART

Abstract

Effective construction project management requires systematic planning, robust risk management, and clear communication to ensure the achievement of time, cost, and quality objectives. The SMART principle (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-bound) is widely adopted as a structured framework for setting project objectives due to its ability to enhance clarity and performance monitoring. However, the application of SMART is often constrained by objectives that are insufficiently specific, difficult to measure, unrealistic, and poorly defined in terms of time, thereby hindering effective performance tracking and project direction. In response, this study aims to identify the key challenges in implementing SMART-oriented project direction, determine effective mitigation strategies, and analyse the relationship between challenges and solutions in construction project management. A quantitative approach was employed using a questionnaire survey distributed to Grade 7 (G7) contractor project managers in Batu Pahat, Johor. The response rate obtained was high, at 86.36%, indicating strong data reliability. Descriptive statistical analysis and Spearman correlation were applied to achieve the research objectives. The findings reveal that weak planning, resistance to technology adoption, and limited data resources are the most dominant challenges affecting SMART implementation. In contrast, integrated communication systems, training supported by designated 'champions', and clear KPI alignment emerged as the most significant strategies. Correlation analysis indicates that the relationships between challenges and strategies are generally weak but positively directed, suggesting that appropriate strategies can potentially mitigate implementation barriers. Overall, this study contributes to the construction industry by providing empirical insights that support contractors and project managers in strengthening SMART implementation through more practical, systematic, and industry-aligned strategies, thereby enhancing project performance in a dynamic construction environment.

1. Pendahuluan

Pengurusan projek pembinaan yang berkesan memerlukan perancangan teliti, pengurusan risiko yang baik, dan komunikasi yang jelas (CIDB, 2024). Prinsip SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-Bound) berperanan penting dalam menetapkan objektif projek secara sistematik dan terukur serta memudahkan pemantauan kemajuan (Kashyap, 2025; Asana, 2025). Kajian terdahulu turut menegaskan bahawa penerapan prinsip ini membantu memastikan pencapaian sasaran projek dalam tempoh ditetapkan, walaupun berdepan beberapa cabaran pelaksanaan (Hartman & Ashrafi, 2004; Aziz, 2015). Selaras dengan Dasar Pembinaan Negara 2030, RMKe-12, dan Dasar Bandar Pintar, penerapan prinsip SMART berpotensi meningkatkan kecekapan, ketelusan, dan kelestarian pengurusan projek pembinaan di Malaysia.

Penetapan matlamat yang jelas dan tersusun merupakan elemen kritikal bagi memastikan pencapaian sasaran masa, kos dan kualiti sepanjang kitaran projek dalam pengurusan projek pembinaan (Zakaria, 2020). Bagi menyokong kejelasan ini, prinsip SMART digunakan secara meluas sebagai rangka kerja penetapan objektif yang spesifik, terukur dan realistik, sekali gus memperkukuh pemantauan serta kawalan projek (Empuls, 2025). Kajian terdahulu membuktikan bahawa penerapan prinsip SMART mampu meningkatkan kecekapan pengurusan tapak, kawalan sumber dan tahap keselamatan kerja dalam projek pembinaan (Ayob, Janipha, & Booi, 2024). Kejayaan projek di Malaysia turut bergantung kepada keupayaan memenuhi kepuasan klien dan keperluan pengguna akhir,

di mana prinsip SMART membantu menyelaraskan jangkaan pelbagai pihak berkepentingan secara lebih sistematik (Khalid, 2024; Ferreira, Morgado, & Lins, 2024). Namun begitu, kelemahan dalam penyelarasan dan kawalan objektif masih menjadi cabaran utama yang menjejaskan prestasi projek secara keseluruhan.

Perancangan dan pengurusan yang teliti merupakan faktor kritikal dalam kejayaan projek pembinaan (Eby, 2023), namun pelaksanaan prinsip SMART sering terhalang oleh objektif yang tidak spesifik, sukar diukur, kurang realistik dan tempoh masa yang tidak jelas, sekaligus menyukarkan pemantauan prestasi serta hala tuju projek (Boogaard, 2023; Jabatan Digital Negara, 2023; Göküz & Akiner, 2025). Objektif yang kabur atau terlalu ambisius turut menyumbang kepada kelewatan, pembaziran sumber dan kegagalan mencapai sasaran kos, masa dan kualiti, yang sering diperburuk oleh koordinasi lemah dan perubahan keperluan klien (Ofori, 2023; Korhonen *et al.*, 2023; CIDB, 2024; Alias *et al.*, 2023). Walaupun prinsip SMART diaplikasikan, banyak projek masih gagal mencapai prestasi optimum kerana kekurangan pemantauan berterusan dan pelarasan strategi yang selari dengan cabaran sebenar di tapak (Hwang, Ngo, & Teo, 2022; Waqar *et al.*, 2025). Namun begitu, hubungan antara cabaran dan strategi dalam kerangka SMART masih kurang diterokai, khususnya dalam konteks industri pembinaan Malaysia, memandangkan kajian terdahulu lebih menumpukan pembentukan objektif berbanding strategi praktikal (Mohammad *et al.*, 2023; MRS Digital, 2023; Korhonen *et al.*, 2023; Menon, 2024). Oleh itu, kajian ini penting bagi memahami bagaimana cabaran dan strategi tersebut mempengaruhi keberkesanan pelaksanaan SMART dalam pengurusan projek pembinaan. Hipotesis kajian ini Adalah;

- (i) H_1 : Terdapat hubungan signifikan antara cabaran dan strategi utama bagi pelaksanaan halatuju SMART terhadap pengurusan projek pembinaan.
- (ii) H_0 : Tidak terdapat hubungan signifikan antara cabaran dan strategi utama bagi pelaksanaan halatuju SMART terhadap pengurusan projek pembinaan.

Kajian ini bertujuan mengenal pasti cabaran utama, strategi utama dan hubungan antara kedua-duanya dalam pelaksanaan halatuju SMART bagi pengurusan projek pembinaan. Prinsip SMART yang dicadangkan CIDB (2024) menekankan kepentingan penetapan matlamat yang jelas, boleh diukur dan berasaskan pemantauan serta penjadualan projek yang sistematik. Kajian ini memberi tumpuan kepada daerah Batu Pahat, Johor kerana kawasan ini sedang pesat membangun dan menyumbang nilai kerja pembinaan yang signifikan, termasuk dominasi sektor swasta sebanyak 60.8% (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2024). Lokasi tersebut dipilih kerana terdapat pelbagai projek aktif yang disokong oleh inisiatif pembangunan negeri seperti Rumah Kasih Johor (KPRJ, 2024). Responden kajian terdiri daripada Pengurus Projek serta pasukan syarikat kontraktor Gred 7 yang memainkan peranan penting dalam memastikan keberkesanan pelaksanaan projek melalui kompetensi dan sokongan pengurusan atasan (Musa & Manaf, 2021).

2. Kajian Literatur

2.1 Konsep

Pengurusan projek pembinaan merangkumi penggunaan kemahiran, teknik dan sumber secara cekap untuk melaksanakan aktiviti projek mengikut skop, masa dan kos yang ditetapkan dalam persekitaran yang dinamik (Project Management Institute, 2017), di mana keberkesanannya dipengaruhi oleh ketahanan mental pengurus, keupayaan mengurus konflik, serta komunikasi dan kerjasama berkesan antara pihak berkepentingan (Turner, 2014; Barcaui & Monat, 2023). Pelaksanaan projek pula menekankan penyelarasan aktiviti tapak, pengurusan sumber, kawalan jadual dan bajet, serta pengurusan risiko yang sistematik bagi memastikan projek berjalan lancar dan produktif, dengan sokongan teknologi moden bagi menangani cabaran seperti kelewatan dan kekangan kos (CIDB, 2020; Jabatan Kerja Raya, 2023; Azhar, 2011; Hillson & Murray-Webster, 2017). Dalam masa yang sama, halatuju projek ditentukan melalui penetapan sasaran jangka pendek dan panjang yang selari dengan visi organisasi, disokong oleh penglibatan aktif pihak berkepentingan dan komunikasi efektif bagi mengurangkan pertikaian serta meningkatkan sokongan projek (Martin & Miller, 1982; Teller *et al.*, 2014), manakala penggunaan alat digital seperti Primavera, Microsoft Project dan BIM membantu memperkukuh kecekapan perancangan, pemantauan dan kolaborasi ke arah pencapaian objektif projek yang jelas dan terarah (Chowdhury *et al.*, 2019).

2.2 Halatuju SMART

SMART yang diperkenalkan oleh George (1981) menekankan pembentukan matlamat yang *Specific, Measurable, Achievable, Relevant*, dan *Time-bound* bagi memastikan perancangan projek lebih realistik, fokus dan mudah dinilai, sekali gus meningkatkan keberkesanan pengurusan projek pembinaan. Dalam konteks Industri 4.0, rangka kerja SMART semakin diperkukuh melalui integrasi teknologi moden untuk meningkatkan kecekapan, ketelusan dan kelestarian projek (Ngo & Hwang, 2021), di samping menyokong motivasi pasukan, pemantauan prestasi dan pengurangan risiko kegagalan melalui perancangan yang sistematik (George & Jones, 2011). Halatuju SMART berperanan sebagai panduan strategik yang menyelaraskan sasaran projek agar semua pihak bergerak seiring ke arah objektif yang jelas dan terarah (Locke & Latham, 2002), dengan bukti bahawa matlamat berasaskan SMART mampu meningkatkan keberkesanan pengurusan projek secara signifikan (Nwabuatu & Nnajiuba, 2025). Di

Malaysia, kepentingan pendekatan ini turut disokong oleh Pelan Strategik Pembinaan 4.0 CIDB (2020), yang menekankan perancangan strategik dan penggunaan teknologi sebagai pemacu utama daya saing industri pembinaan.

2.2.1 Pelaksanaan Halatujua SMART Vs Pengurusan Projek Pembinaan

Konsep SMART yang diperkenalkan oleh Doran (1981) membantu pembentukan objektif projek secara sistematik, namun pelaksanaannya dalam projek pembinaan sering terjejas oleh faktor luaran seperti cuaca, isu logistik dan kekangan sumber (Turner, 2009). Elemen seperti *Time-bound* dan *Measurable* menjadi cabaran utama kerana kelewatan projek serta ketidakjelasan penilaian prestasi, justeru memerlukan palarasan matlamat mengikut situasi sebenar di tapak (Yap *et al.*, 2021). Penggabungan SMART dengan pendekatan seperti PMBOK dan PRINCE2 memperkukuh keberkesanan pelaksanaan, tetapi kejayaan tetap bergantung kepada fleksibiliti pengurusan dalam menangani perubahan dan ketidaktentuan industri (Azhar, Farooqui, & Ahmed, 2008).

2.2.2 Amalan Pelaksanaan SMART dalam Industri Pembinaan

Pelaksanaan objektif SMART dalam pengurusan projek pembinaan membantu pengurus projek merancang, memantau kemajuan, dan meningkatkan motivasi pasukan dengan sasaran yang jelas dan boleh dicapai (Liu, Zhang, & Wang, 2023; Landau, 2023). Kajian di Norway oleh Sharifi *et al.* (2023) membuktikan bahawa SMART dapat menyokong pelaksanaan projek lestari melalui penetapan matlamat yang terperinci dan terkawal, serta menyelaraskan ekspektasi pihak berkepentingan. Walaupun industri berdepan cabaran seperti perubahan teknologi dan kekangan sumber, SMART berfungsi sebagai pendekatan sistematik yang meningkatkan kejelasan tugas dan keberkesanan pengurusan keseluruhan (Lin *et al.*, 2025).

2.3 Cabaran Pelaksanaan Halatujua SMART dalam Pengurusan Projek Pembinaan

2.3.1 Matlamat Tidak Jelas/Tidak Terperinci

Ketiadaan matlamat yang spesifik dan terperinci sering menyebabkan kekeliruan dalam agihan tugas serta pertindihan tanggungjawab antara pasukan (Zhang, Li, & Li, 2024). Keadaan ini menyukarkan penetapan keutamaan, pengukuran prestasi, dan boleh membawa kepada kelewatan projek (Islami *et al.*, 2018; Skibniewski, 2025). Oleh itu, setiap objektif perlu dirumuskan dengan jelas dan berstruktur mengikut prinsip SMART bagi memastikan hala tuju projek lebih sistematik dan berkesan (Al Nahyan *et al.*, 2019; Simonaitis, Daukšys, & Mockienė, 2023).

2.3.2 Perancangan Lemah

Perancangan projek yang lemah dan jadual yang tidak realistik menjadi punca utama kelewatan dan tekanan kerja dalam sektor pembinaan (Shah, Bhatti, & Ahmed, 2023). Kegagalan menyelaraskan keperluan sebenar projek dengan sumber dan masa menyukarkan pencapaian objektif secara efisien (Fauzan *et al.*, 2025). Tanpa asas perancangan kukuh, prinsip SMART sukar diterapkan secara praktikal dalam pelaksanaan projek (Prasetyo *et al.*, 2025).

2.3.3 Penjadualan Tidak Realistik

Penjadualan yang tidak realistik dan tidak mengambil kira faktor dinamik seperti kelewatan bahan atau cuaca menyukarkan pelaksanaan Halatujua SMART, terutamanya aspek "Realistik" dan "Tepat Masa" (Görsch *et al.*, 2023). Tekanan memenuhi tarikh akhir yang tidak berpaksikan kapasiti sebenar turut membawa kepada jadual yang terlalu optimistik dan sukar dicapai (Shokri *et al.*, 2015). Kegagalan merancang secara adaptif melemahkan kecekapan pasukan serta meningkatkan kos dan risiko projek.

2.3.4 Sumber Data Terhad

Kekangan dana, defisit tenaga pakar dan lonjakan kos bahan binaan menjadi antara punca utama projek pembinaan gagal disiapkan mengikut jadual dan bajet (Sarkar, 2025). Menurut Abkar *et al.* (2024) dan Iqbal *et al.* (2024a), kelewatan dan peningkatan kos akibat gangguan bekalan serta kekangan logistik melemahkan pelaksanaan halatujua SMART, terutama kebolehlaksanaan dan pengurusan kos.

2.3.5 Penentangan Penggunaan Teknologi

Pelaksanaan halatujua SMART dalam pengurusan projek pembinaan sering terganggu akibat penolakan teknologi oleh pihak industri yang masih bergantung kepada pendekatan konvensional, disebabkan kekurangan kemahiran digital dan ketakutan kehilangan pekerjaan (Hanna, Bigelow & Pratt, 2024). Isu seperti kos bahan binaan yang

meningkat dan gangguan bekalan turut membantutkan integrasi teknologi pintar, menyebabkan ia dilihat sebagai beban dan bukan pelaburan strategik (Liu *et al.*, 2023).

2.3.6 Ketidakpastian Luar Jangka

Ketidakpastian luar jangka seperti ketidaktentuan cuaca, gangguan rantaian bekalan, dan isu geopolitik sering menggugat pelaksanaan objektif SMART dalam projek pembinaan kerana perubahan mendadak boleh menjadikan sasaran asal tidak lagi relevan atau praktikal (Mishra, Gupta, & Jha, 2024). Situasi ini menuntut penyesuaian strategi pengurusan secara fleksibel dan penyediaan pelan kontingensi agar projek kekal pada landasan meskipun berdepan risiko yang tidak dijangka (Atli & Krystallis, 2025).

2.3.7 Kesukaran Mengukur Kemajuan

Walaupun elemen *measurable* dalam SMART menekankan pengukuran kemajuan projek, kekurangan sistem pemantauan dan KPI yang jelas sering menjejaskan ketepatan penilaian, justeru menuntut penggunaan sistem pengurusan projek berasaskan teknologi moden bagi menyokong pemantauan berkesan dan keputusan berasaskan data (Chan & Chan, 2004; Kasyap, 2025; Sarkar, 2025).

2.3.8 Integrasi Komunikasi

Penyatuan maklumat penting untuk menyokong halatuju SMART dan komunikasi berkesan, namun kekangan latar belakang dan teknologi boleh menjejaskan keputusan projek, justeru sistem komunikasi bersepadu seperti BIM dan platform kolaborasi digital diperlukan bagi meningkatkan keberkesanan pengurusan (Taleb *et al.*, 2017; Shah, Patel, & Prajapati, 2018; Abd Aziz *et al.*, 2024).

2.4 Strategi Pelaksanaan Halatuju SMART dalam Pengurusan Projek Pembinaan

2.4.1 Penglibatan awalan pihak berkepentingan

Kerjasama awal pihak berkepentingan dalam projek pembinaan penting memastikan kesefahaman dan mengurangkan perselisihan faham, sekaligus memperkukuh pelaksanaan projek (Suvvari & Saxena, 2023). Penyediaan dokumen matlamat jelas dan kemas kini berkala membantu mengekalkan keselarasan sasaran projek. Keterlibatan awal juga mempercepatkan keputusan dan mengurangkan risiko konflik, menjadikan pelaksanaan projek lebih produktif dan responsif (Alnhari & Qureshi, 2024).

2.4.2 Penggunaan perisian pengurusan projek moden

Perisian pengurusan projek seperti Microsoft Project dan Primavera membantu menyelaraskan perancangan, agihan kerja, penilaian risiko serta menghasilkan laporan prestasi digital yang lebih telus melalui Gantt Chart dan dashboard (Othman, 2020). Keupayaan pemodelan senario dan pengukuran prestasi turut menyokong pembuatan keputusan yang lebih tepat dan berkesan (Haque & Fahad, 2025).

2.4.3 Pelaksanaan analisis masa

Penilaian masa menggunakan kaedah seperti CPM dan PERT penting untuk memastikan jadual projek yang realistik dan fleksibel serta mengurangkan risiko kelewatan, pembaziran sumber dan peningkatan kos akibat analisis masa yang lemah (Khan, Hou, & Ali, 2022). Pengurusan masa yang berkesan seterusnya menyokong kelancaran operasi dan pencapaian objektif projek secara menyeluruh (Amoah, Mintah, & Afrane, 2024).

2.4.4 Pemanfaatan Teknologi dan Pengumpulan Data

Penggunaan teknologi moden seperti sensor, dron, dan aplikasi mudah alih memudahkan pengumpulan data tepat dan efisien bagi menyokong keputusan projek pembinaan (Barnes, 2024). Pengumpulan data masa nyata meningkatkan ketelusan laporan serta membolehkan pengesanan awal masalah untuk tindakan segera (Onazi *et al.*, 2018). Data berkualiti tinggi penting dalam analisis risiko dan perancangan jangka panjang, sekaligus memperkukuh pengurusan projek secara menyeluruh (Love *et al.*, 2018).

2.4.5 Penyediaan Latihan Bersama 'Champion'

Latihan '*champion*' teknologi berperanan sebagai pemangkin penerimaan teknologi baharu dalam projek pembinaan, namun keberkesanannya bergantung kepada sokongan sistematik seperti polisi pendigitalan dan insentif pengurusan atasan bagi memastikan penggunaan yang berterusan (Ernstsen *et al.*, 2021). Pendekatan ini turut menyokong pembentukan budaya kerja kolaboratif dan meningkatkan prestasi projek secara menyeluruh.

2.4.6 Perancangan kontingensi

Strategi rancangan luar jangka penting dalam pengurusan risiko projek pembinaan kerana ia membolehkan tindak balas yang fleksibel dan responsif terhadap situasi tidak dijangka melalui kaedah seperti analisis SWOT, matriks impak dan latihan simulasi (Hillson & Murray-Webster, 2007; Rajan, 2024). Pendekatan ini membentuk budaya kerja proaktif yang meningkatkan kebolehsuaian projek serta mengurangkan gangguan jadual dan kos.

2.4.7 Penetapan kejelasan KPI

Penetapan KPI yang jelas dan anjal membolehkan pemantauan projek yang lebih sistematik dan berkesan, dengan sokongan teknologi seperti ERP dan BIM bagi menilai pencapaian secara masa nyata serta menyokong penambahbaikan berterusan (Litvinova & Ismailova, 2023; Ellis, 2024). Penglibatan aktif pihak berkepentingan dalam semakan KPI berkala turut meningkatkan ketelusan, akauntabiliti dan motivasi pasukan melalui mekanisme insentif (Muneer *et al.*, 2022).

2.4.8 Penggunaan Komunikasi Bersepadu

Penggunaan platform komunikasi bersepadu seperti *Microsoft Teams* dan *Slack* meningkatkan kecekapan komunikasi serta pengurusan tugas dengan mengurangkan kebergantungan kepada mesyuarat fizikal dan menyokong budaya kerja berpasukan yang fleksibel, sekali gus memperkukuh daya saing pasukan projek pembinaan (Vardishvili & Petriashvili, 2024; Abd Aziz *et al.*, 2024).

2.5 Hubungan Cabaran dan Strategi Pelaksanaan Halatuju SMART dalam Pengurusan Projek Pembinaan

Hubungan antara cabaran projek dan strategi pelaksanaan halatuju SMART dalam pengurusan projek pembinaan terbukti signifikan, khususnya apabila perubahan reka bentuk dan kerja semula menyebabkan peningkatan kos serta masa, sekaligus menjejaskan elemen Measurable, Achievable, Specific dan Time-bound (Love *et al.*, 2020). Tekanan pengurangan kos yang mendorong penetapan jadual tidak realistik turut melemahkan prinsip Achievable dan Realistic, mengaburkan skop kerja serta meningkatkan risiko kegagalan mencapai sasaran masa yang ditetapkan (Zulch, 2014). Selain itu, ketidaktentuan seperti cuaca, kekurangan tenaga kerja dan kelewatan kelulusan memberi kesan langsung kepada dimensi Time-bound dan Achievable, menjadikan matlamat sukar dicapai jika tidak dirancang secara inklusif dan berasaskan realiti projek (Gamil & Abdul Rahman, 2023).

Sehubungan itu, literatur menegaskan bahawa cabaran-cabaran ini perlu ditangani melalui strategi pelaksanaan yang sistematik dan bersepadu selaras dengan prinsip SMART, agar matlamat yang ditetapkan bukan sahaja boleh diukur tetapi juga relevan dan realistik dalam konteks projek yang dinamik. Project Management Institute (2021) menekankan kepentingan penyelarasan berterusan antara skop, masa dan kos melalui perancangan, penjadualan dan pemantauan berkualiti tinggi bagi menyokong pembuatan keputusan yang responsif. Secara keseluruhan, hubungan rapat antara cabaran dan strategi pelaksanaan menunjukkan bahawa kejayaan projek pembinaan amat bergantung kepada keupayaan pengurus projek mengimbangi elemen SMART secara holistik melalui pendekatan adaptif, pengurusan risiko yang berkesan dan pelarasan proaktif sepanjang kitaran projek.

3. Metodologi Kajian

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kaedah kuantitatif digunakan melalui borang soal selidik yang diedarkan kepada syarikat kontraktor Gred 7 (G7) di daerah Batu Pahat, Johor. Data diperoleh dianalisis menggunakan SPSS untuk mendapatkan peratusan, min, dan korelasi antara pembolehubah (Rahman & MuktaDir, 2021).

3.2 Prosedur Kajian

Pendekatan kuantitatif dengan borang soal selidik sebagai instrumen utama digunakan bagi pengumpulan data. Data primer diperoleh daripada responden, manakala data sekunder digunakan sebagai sokongan daripada jurnal dan artikel akademik (Mazhar, 2021). Kajian dilaksanakan secara berperingkat bagi memastikan pencapaian objektif kajian, dan carta alir kajian ditunjukkan dalam Lampiran A.

3.3 Persampelan

Persampelan kajian ini melibatkan responden kontraktor pembinaan G7 yang berdaftar dengan CIDB dan aktif di daerah Batu Pahat, Johor, dengan pengurus projek serta pasukan mereka dipilih sebagai responden kerana

penglibatan langsung dalam perancangan, pelaksanaan dan pemantauan projek serta pelaksanaan halatuju SMART (Ahmad, Alias, & Abdul Razak, 2023; Shukla, 2020; Tengan & Aigbavboa, 2018; Hamid *et al.*, 2021; Tagod *et al.*, 2021; Adekunle *et al.*, 2022; Cárcamo, 2024). Pemilihan kontraktor G7 adalah signifikan memandangkan skop projek mereka yang luas dan berimpak tinggi, menjadikan mereka sumber data yang relevan dan berautoriti (CIDB, 2018; Moshood *et al.*, 2020; Abdul-Samad *et al.*, 2024). Daerah Batu Pahat dipilih kerana kepesatan pembangunan dan peranan penting sektor pembinaan di Johor (Dewan Negeri Johor, 2022; Kementerian Kerja Raya, 2022; MalaysiaAktif, 2023; CIDB, 2024a; Jabatan Perangkaan Malaysia, 2024). Berdasarkan rekod CIDB, terdapat 38 kontraktor G7 di daerah ini dan saiz sampel ditentukan menggunakan Jadual Krejcie dan Morgan, dengan 36 responden disasarkan bagi memastikan kesahan dan kebolehpercayaan data (Krejcie & Morgan, 1970; Whitley & Ball, 2002; Memon *et al.*, 2020).

3.4 Pengumpulan Data

Soal selidik digunakan sebagai instrumen utama kajian bagi mengumpul data secara sistematik dan berstruktur, merangkumi tiga bahagian iaitu Bahagian A (latar belakang responden), Bahagian B (cabaran pelaksanaan halatuju SMART dalam pengurusan projek pembinaan) dan Bahagian C (strategi terhadap cabaran tersebut), dengan set lengkap borang soal selidik dirujuk dalam Lampiran B. Kajian ini menggunakan skala Likert lima mata berpandukan Joshi *et al.* (2015) kerana keupayaannya menilai sikap dan persepsi responden secara jelas melalui julat jawapan daripada “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”, termasuk pilihan neutral, sekaligus sesuai untuk penyelidikan kuantitatif dan analisis hubungan antara pembolehubah kajian (Bryman, 2016; Koo & Yang, 2025).

3.5 Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan sebagai langkah awal bagi menguji kefahaman, kejelasan dan keberkesanan instrumen soal selidik sebelum kajian sebenar dilaksanakan, khususnya berkaitan pelaksanaan halatuju SMART dalam pengurusan projek pembinaan. Seramai 10 orang pengurus projek terlibat sebagai responden kajian rintis, selaras dengan saranan kajian terdahulu bahawa sampel kecil sudah memadai untuk menilai kefungsiian instrumen dan mengenal pasti kelemahan item (Yunusa *et al.*, 2014; Tseng & Chen, 2021; Soori, 2024). Maklum balas yang diterima digunakan untuk menambah baik item yang samar atau mengelirukan bagi meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen (Sekaran & Bougie, 2016; Pallant, 2007). Analisis kebolehpercayaan menggunakan pekali Alpha Cronbach telah menunjukkan nilai $\alpha = 0.965$ bagi 90 item, menandakan tahap kebolehpercayaan yang sangat tinggi dan konsistensi dalaman yang kukuh, sekaligus mengesahkan bahawa instrumen kajian adalah sesuai dan stabil untuk digunakan dalam kajian sebenar (Bond & Fox, 2015; Gliem & Gliem, 2003).

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Frekuensi

Pengkaji menggunakan analisis kekerapan untuk meneliti data dalam tiga bahagian utama: profil demografi (Bahagian A), cabaran pelaksanaan halatuju SMART (Bahagian B), dan langkah strategi terhadap cabaran tersebut (Bahagian C). Statistik deskriptif seperti jumlah kejadian, purata, dan peratusan dianalisis menggunakan perisian SPSS bagi memudahkan penilaian dan rumusan hasil kajian (Tong, Tungkut, & Wan Ahmad, 2006; Sekaran & Bougie, 2016).

3.6.2 Analisis Min

Analisis min digunakan bagi Objektif 1 dan 2 untuk memberikan gambaran kuantitatif yang ringkas dan mudah difahami, manakala statistik deskriptif membantu menganalisis data secara teratur dan munasabah (Din, 2010; Boone & Boone, 2012). Skala Likert lima mata digunakan dalam Bahagian B dan C kerana kebolehpercayaannya yang tinggi serta keupayaannya menilai tahap persetujuan responden daripada nilai terendah (1) hingga tertinggi (5) secara tepat (Harpe, 2015; Azhar & Mahamod, 2018), seperti dirujuk dalam Jadual 1.

Jadual 1 Interpretasi Tahap Min (Azhar & Mohamod, 2018)

Skor Min	Tahap Min	Interprestasi
1.00 hingga 2.99	Rendah	Tidak Setuju
3.00 hingga 3.99	Sederhana	Setuju
4.00 hingga 5.00	Tinggi	Sangat Setuju

3.6.3 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan dalam kajian ini bagi mencapai Objektif 3, iaitu menilai hubungan antara cabaran pelaksanaan halatuju SMART dan strateginya dalam pengurusan projek pembinaan, dengan tujuan menentukan kekuatan dan arah hubungan tanpa membuat inferens sebab-akibat. Memandangkan keputusan ujian normaliti menunjukkan taburan tidak normal ($p = 0.001, < 0.005$), kaedah korelasi Spearman telah digunakan (Suherman *et al.*, 2025). Pekali korelasi ini ditafsirkan dalam julat -1 hingga $+1$ bagi menunjukkan hubungan negatif, positif atau tiada hubungan (Rehan, Thorpe, & Heravi, 2024), dengan kekuatan hubungan dinilai berdasarkan skala interpretasi yang dicadangkan oleh Jiang (2014). Dalam konteks kajian ini, pemboleh ubah bersandar ialah pengurusan projek pembinaan, manakala pemboleh ubah tidak bersandar merangkumi cabaran dan langkah strategi berkaitan pelaksanaan halatuju SMART bagi mengukur pencapaian hubungan signifikan dalam hipotesis kajian (H_1 dan H_0) berdasarkan nilai p semasa analisis korelasi dibuat (Nguyen, 2020; Okoye & Hosseini, 2024). Selain itu interprestasi tahap hubungan signifikan didasarkan kepada Pallant (2007) seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2 Pekali Skala Penilaian Indeks Kolerasi (Pallant, 2007)

Saiz	Tahap Hubungan
0.91 hingga 1.00	Sangat Kuat
0.71 hingga 0.90	Kuat
0.51 hingga 0.70	Sederhana
0.31 hingga 1.00	Lemah
0.01 hingga 0.30	Sangat Lemah
0.00	Tiada Kolerasi

4. Analisis dan Perbincangan

Sebanyak 44 set borang soal selidik telah diedarkan dan 38 set berjaya dikumpulkan untuk dianalisis, mewakili kadar maklum balas yang tinggi iaitu 86.36%. Kadar ini melebihi tahap minimum (30%) yang lazim diterima dalam kajian tinjauan, sekaligus menunjukkan kebolehpercayaan data yang baik serta mengurangkan risiko bias ketidaksertaan responden (Baruch & Holtom, 2008; Fincham, 2008; Holtom *et al.*, 2022). Selain itu, jumlah responden yang diperoleh memenuhi keperluan minimum analisis statistik, memandangkan saiz sampel melebihi 30 responden dianggap mencukupi untuk menghasilkan taburan data yang stabil dan membolehkan inferens asas dibuat dengan sah (Creswell & Creswell, 2018; Kaliyadan & Kulkarni, 2019).

4.1 Bahagian A: Latar Belakang Responden

Bahagian ini membincangkan profil asas 38 responden daripada syarikat kontraktor Gred 7 di Batu Pahat, Johor, termasuk tahap pendidikan, pengalaman industri, dan jawatan semasa. Majoriti responden adalah lelaki (57.5%) dan mempunyai pendidikan tertinggi di peringkat sarjana muda (72.5%). Kebanyakan responden mempunyai pengalaman 6–10 tahun dalam industri (57.5%) dan memegang jawatan kategori “lain-lain” (35.0%). Analisis ini seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3 membantu memahami konteks dan kelayakan responden dalam menilai cabaran serta strategi pelaksanaan halatuju SMART.

Jadual 3 Rumusan Analisis Data Bahagian A

Bil.	Maklumat Responden	Frekuensi	Peratus (%)
01	Jantina		
	Lelaki	23	57.5
	Perempuan	15	37.5
02	Bangsa		
	Melayu	25	62.5
	Cina	9	22.5
	India	3	7.5
	Lain-lain	1	2.5
03	Umur		
	Di antara 18 hingga 29 tahun	6	15.0
	Di antara 30 hingga 49 tahun	32	80.0
	Di antara 50 hingga 59 tahun	0	0
	60 tahun dan ke atas	0	0

04	Tahap Pendidikan		
	Rendah/Menengah	3	6.52
	STPM/Diploma	6	13.0
	Sarjana Muda	19	41.3
	Sarjana/Ph. D	14	30.4
	Lain-lain	4	8.7
05	Tempoh Aktif dalam Industri Pembinaan		
	1-5 Tahun	8	20.0
	6-10 Tahun	23	57.5
	11-20 Tahun	6	15.0
	21 Tahun Keatas	1	2.5
06	Jawatan		
	Pengurus Projek	14	35.0
	Perancang Projek	7	17.5
	Jurutera	5	12.5
	Arkitek	2	5.0
	Lain-lain	10	25.0

4.2 Bahagian B: Mengenal pasti cabaran utama pelaksanaan halatuju SMART

Jadual 4 menunjukkan semua lapan cabaran pelaksanaan halatuju SMART berada pada tahap persetujuan tinggi, dengan perancangan lemah muncul sebagai cabaran paling kritikal (min = 4.1645, kedudukan 1), diikuti penentangan penggunaan teknologi (min = 4.1617, kedudukan 2) dan sumber data terhad (min = 4.1447, kedudukan 3). Seterusnya, ketidakpastian luar jangka (min = 4.0978, kedudukan 4) dan penjadualan tidak realistik (min = 4.0921, kedudukan 5) turut memberi kesan besar terhadap pencapaian prinsip SMART, khususnya aspek Achievable dan Time-bound. Cabaran kesukaran mengukur kemajuan projek mencatatkan min = 4.0658 (kedudukan 6), manakala integrasi komunikasi berada pada min = 4.0263 (kedudukan 7). Walaupun matlamat tidak jelas atau tidak terperinci berada pada kedudukan terakhir, ia masih menunjukkan persetujuan tinggi (min = 4.015, kedudukan 8), menandakan isu kejelasan sasaran tetap signifikan. Secara ringkas, susunan nilai min dan kedudukan ini membuktikan bahawa cabaran perancangan, teknologi dan sumber merupakan penghalang utama kepada pelaksanaan halatuju SMART yang berkesan dalam pengurusan projek pembinaan.

Jadual 4 Rumusan Analisis Data Bahagian B

No.	Item	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
C2	Perancangan Lemah	4.1645	Tinggi	1
1.	C2A;Sukar dipraktikal	4.2368	Tinggi	1
2.	C2B;Tidak sistematik	4.1053	Tinggi	4
3.	C2C;Beban kerja melampau	4.1579	Tinggi	2
4.	C2D;Tidak ikut prinsip	4.1579	Tinggi	2
C5	Penentangan Penggunaan Teknologi	4.1617	Tinggi	2
1.	C5A;Bergantung Kaedah Lama	3.9474	Sederhana	6
2.	C5B;Tiada kemahiran teknologi	4.1316	Tinggi	5
3.	C5C;Kurang beri latihan teknologi	4.3421	Tinggi	1
4.	C5D;Tinggi hadap kos	4.2105	Tinggi	2
5.	C5E;Gangguan bekalan	4.1316	Tinggi	5
6.	C5F;Kurang tenaga mahir	4.1842	Tinggi	3
7.	C5G;Kurang tenaga mahir	4.1842	Tinggi	3
C4	Sumber Data Terhad	4.1447	Tinggi	3
1.	C4A;Peningkatan kos bahan	4.1842	Tinggi	1
2.	C4B;Had sumber kewangan	4.0789	Tinggi	4
3.	C4C;Kurang tenaga pakar	4.1316	Tinggi	3
4.	C4D;Tidak tepat masa perolehan	4.1842	Tinggi	1
C6	Ketidakpastian Luar Jangka	4.0978	Tinggi	4

1.	C6A;Tidak ketentuan cuaca	3.9737	Sederhana	7
2.	C6B; Lewat bekalan bahan	4.1053	Tinggi	4
3.	C6C;Gangguan luar negara	4.2391	Tinggi	2
4.	C6D;Tiada pelan kecemasan	4.1739	Tinggi	3
5.	C6E;Susah kekalkan prinsip	4.1053	Tinggi	4
6.	C6F;Kurang tenaga mahir	4.1842	Tinggi	1
7.	C6G;Sengit persaingan	4.0263	Tinggi	6
C3	Penjadualan Tidak Realistik	4.0921	Tinggi	5
1.	C3A;Tidak fleksibel	4.1316	Tinggi	2
2.	C3B;Abai data semasa	4.0789	Tinggi	3
3.	C3C;Optimistik untuk dicapai	4.0000	Tinggi	4
4.	C3D;Lewat sahkan bahan	4.1522	Tinggi	1
C7	Kesukaran Mengukur Kemajuan	4.0658	Tinggi	6
1.	C7A;Kurang data langsung.	4.0789	Tinggi	1
2.	C7B;Sukar tetapkan KPI	4.0526	Tinggi	3
3.	C7C;Risiko ketidakpatuhan jadual	4.0789	Tinggi	1
4.	C7D;Kurang perisian moden	4.0526	Tinggi	3
C8	Integrasi Komunikasi	4.0263	Tinggi	7
1.	C8A;Kurang latihan komunikasi	3.9737	Sederhana	4
2.	C8B;Beza bahasa	4.0789	Tinggi	1
3.	C8C;Tiada platform seragam	4.0000	Tinggi	3
4.	C8D;Kurang integrasi komunikasi	4.0526	Tinggi	2
C1	Matlamat Tidak Jelas/Tidak Terperinci	4.015	Tinggi	8
1.	C1A;Tidak spesifik	4.0789	Tinggi	1
2.	C1B;Sukar difahami.	3.9737	Sederhana	6
3.	C1C;Tiada halatuju jelas	3.9474	Sederhana	5
4.	C1D;Tidak ikut konsep	3.9737	Sederhana	6
5.	C1E;Kekaburan komunikasi	4.0263	Tinggi	3
6.	C1F;Sukar ukur prestasi projek	4.0263	Tinggi	3
7.	C1G;Tindihan tugas	4.0789	Tinggi	1

Objektif pertama kajian ini telah berjaya dicapai dengan dapatan soal selidik menunjukkan perancangan lemah, penentangan terhadap penggunaan teknologi, dan sumber data terhad sebagai tiga paling dominan sekaligus merangkap cabaran utama. Perancangan lemah didapati menjejaskan keupayaan mempraktikkan SMART secara sistematik serta meningkatkan beban kerja, selari dengan pandangan Shah, Bhatti dan Ahmed (2023). Penentangan teknologi pula berpunca daripada kekurangan latihan, kos pelaksanaan tinggi dan kekurangan tenaga mahir, konsisten dengan dapatan Hanna, Bigelow dan Pratt (2024). Selain itu, kekangan sumber data menghalang pemantauan prestasi dan perancangan yang tepat, sekaligus memberi kesan kepada kos dan jadual projek, seperti ditegaskan oleh Iqbal *et al.* (2024). Secara keseluruhan, dapatan ini mengesahkan bahawa Objektif 1 kajian telah dicapai dengan jelas dan menyeluruh.

4.3 Bahagian C: Mengenal pasti strategi utama bagi cabaran pelaksanaan halatuju SMART

Secara keseluruhan, Jadual 5 menunjukkan semua strategi berada pada tahap persetujuan tinggi. Penggunaan komunikasi bersepadu mencatatkan nilai min tertinggi (min = 4.3947, kedudukan 1), diikuti oleh penyediaan latihan bersama '*champion*' (min = 4.379, kedudukan 2). Seterusnya, penetapan kejelasan KPI berada pada (min = 4.0000, kedudukan 3), diikuti pemanfaatan teknologi pengumpulan data (min = 4.3377, kedudukan 4) dan perancangan kontingensi (min = 4.312, kedudukan 5). Pelaksanaan analisis masa mencatat (min = 4.2368, kedudukan 6), manakala penglibatan awal pihak berkepentingan berada pada (min = 4.1526, kedudukan 7). Penggunaan perisian pengurusan projek moden merekodkan nilai min terendah (min = 4.1105, kedudukan 8), namun masih pada tahap persetujuan tinggi, menunjukkan semua strategi dianggap relevan dengan keutamaan yang jelas kepada komunikasi, pembangunan keupayaan dan kawalan prestasi projek.

Jadual 5 Rumusan Analisis Data Bahagian C

No.	Item	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
P8	Penggunaan Komunikasi Bersepadu	4.3947	Tinggi	1
1.	P8A; Implementasi platform digital.	4.3684	Tinggi	3
2.	P8B; Sesi perbincangan berkala	4.3684	Tinggi	3
3.	P8C; Guna sistem komunikasi	4.3684	Tinggi	3
4.	P8D; Pantau keberkesanan komunikasi	4.4474	Tinggi	1
5.	P8E; Budaya kerja kolaboratif	4.4211	Tinggi	2
P5	Penyediaan Latihan Bersama 'Champion'	4.379	Tinggi	2
1.	P5A; Lantik 'Champion'	4.2895	Tinggi	5
2.	P5B; Sediakan latihan komprehensif	4.3158	Tinggi	4
3.	P5C; Rangka strategi digitalisasi	4.4474	Tinggi	1
4.	P5D; Dapatkan sokongan padu	4.3684	Tinggi	3
5.	P5E; Galakkan budaya penambahbaikan	4.4737	Tinggi	1
P7	Penetapan Kejelasan KPI	4.0000	Tinggi	3
1.	P7A; Tetapkan KPI yang jelas	4.3947	Tinggi	2
2.	P7B; Tetapkan KPI yang mudah	4.3421	Tinggi	4
3.	P7C; Selaraskan KPI	4.4737	Tinggi	1
4.	P7D; Semakan KPI berkala	4.3158	Tinggi	5
5.	P7E; Libatkan semua pihak	4.3947	Tinggi	2
6.	P7F; Integrasi KPI	4.3421	Tinggi	4
P4	Pemanfaatan Teknologi Pengumpulan Data	4.3377	Tinggi	4
1.	P4A; Kemahiran kmpul data	4.3421	Tinggi	2
2.	P4B; Guna teknologi moden	4.3421	Tinggi	2
3.	P4C; Platform pusat data	4.3158	Tinggi	4
4.	P4D; Integrasi data	4.3421	Tinggi	2
5.	P4E; Pemantauan berterusan.	4.3158	Tinggi	4
6.	P4F; Penambahbaikan berterusan	4.3684	Tinggi	1
P6	Perancangan Kontingensi	4.312	Tinggi	5
1.	P6A; Kenal pasti risiko	4.4211	Tinggi	2
2.	P6B; Kenal pasti impak	4.4737	Tinggi	1
3.	P6C; Bangunkan senario realistik	4.3947	Tinggi	3
4.	P6D; Wujudkan jaringan komunikasi	4.3684	Tinggi	4
5.	P6E; Latihan simulasi berkala	4.3421	Tinggi	6
6.	P6F; Latihan pemeriksaan berkala	4.3684	Tinggi	4
7.	P6G; Bina organisasi proaktif	4.3158	Tinggi	7
P3	Pelaksanaan Analisis Masa	4.2368	Tinggi	6
1.	P3A; Libatkan staf profesional	4.2105	Tinggi	3
2.	P3B; Gunakan kaedah CPM	4.2105	Tinggi	3
3.	P3C; Pantau jadual berkala	4.2895	Tinggi	1
4.	P3D; Komunikasi berkesan	4.2368	Tinggi	2
P1	Penglibatan Awalan Pihak Berkepentingan	4.1526	Tinggi	7
1.	P1A; Semua pihak	4.4211	Tinggi	1
2.	P1B; Dokumen jelas	4.1053	Tinggi	3
3.	P1C; Komunikasi berkesan	4.1053	Tinggi	3
4.	P1D; Hubungan kolaboratif	4.0000	Tinggi	5
5.	P1E; Percepatkan prosedur	4.1316	Tinggi	2

P2	Penggunaan Perisian Pengurusan Projek Moden	4.1105	Tinggi	8
1.	P2A; Latihan berterusan	4.1579	Tinggi	1
2.	P2B; Sokongan teknikal	4.1579	Tinggi	1
3.	P2C; Guna perisian sesuai	4.1053	Tinggi	4
4.	P2D; Integrasi sistem ERP	4.1316	Tinggi	3
5.	P2E; Kemas kini data	4.0000	Tinggi	5

Objektif kedua kajian ini berjaya dicapai apabila analisis soal selidik mengenal pasti lapan strategi bagi menyokong pelaksanaan halatujau SMART, dengan strategi utama ialah komunikasi bersepadu, latihan bersama 'champion', dan kejelasan KPI yang muncul sebagai paling dominan. Dapatan ini selari dengan literatur yang menunjukkan bahawa komunikasi bersepadu meningkatkan penyelarasan dan ketelusan maklumat (Vardishvili & Petriashvili, 2024; Abd Aziz *et al.*, 2024), latihan bersama 'champion' mempercepat adaptasi serta pemeraksanaan kompetensi pasukan (Ernstsen *et al.*, 2021; CIDB, 2024), manakala KPI yang jelas memperkukuh akauntabiliti dan pemantauan prestasi projek (Muneer *et al.*, 2022). Secara keseluruhan, dapatan ini mengesahkan bahawa strategi utama yang dikenal pasti adalah selari dengan keperluan praktikal industri dan berupaya menyokong pelaksanaan SMART dengan lebih berkesan dalam pengurusan projek pembinaan.

4.4 Menganalisis hubungan antara cabaran utama dan strateginya terhadap pelaksanaan halatujau SMART bagi pengurusan projek pembinaan

Analisis korelasi dijalankan bagi menilai hubungan antara cabaran utama dan strategi utama terhadap pelaksanaan halatujau SMART berdasarkan hipotesis H_0 dan H_1 . Kekuatan hubungan ditafsirkan menggunakan nilai pekali korelasi, iaitu 0.31–0.50 (lemah), 0.51–0.70 (sederhana), 0.71–0.90 (kuat) dan 0.91–1.00 (sangat kuat) seperti yang dicadangkan oleh Pallant (2007) dan disokong oleh Hinkle *et al.* (2020). Tiga pembolehubah utama dipilih berdasarkan skor persetujuan tertinggi responden kerana ia mewakili persepsi dominan dan paling relevan untuk mencapai objektif kajian (McCombes *et al.*, 2022; Saunders *et al.*, 2023). Analisis juga berpandukan oleh Pallant (2007) yang nilai pekali korelasi $r = 1$ menandakan hubungan positif sempurna, $r = -1$ hubungan negatif sempurna, manakala $r = 0$ menunjukkan tiada hubungan antara pembolehubah. Selain itu, pencapaian hubungan signifikan dalam hipotesis kajian (H_1 dan H_0) diukur berdasarkan nilai p oleh Nguyen, (2020), dan Okoye dan Hosseini (2024).

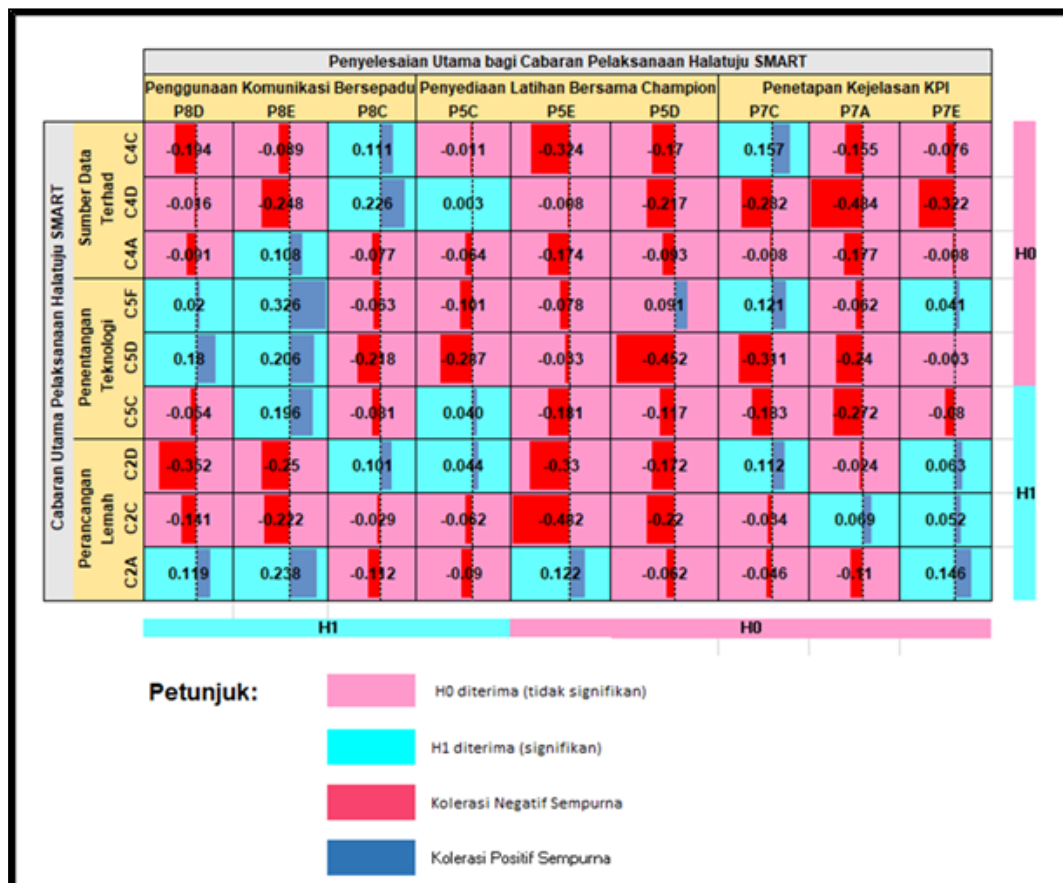
Analisis korelasi di Lampiran C menunjukkan bahawa hubungan antara cabaran utama dan strategi utama terhadap pelaksanaan halatujau SMART dalam pengurusan projek pembinaan didominasi oleh hubungan lemah, dengan kebanyakannya tidak signifikan secara statistik ($p > 0.05$). Bagi cabaran Perancangan Lemah, sub-cabaran Sukar Dipraktikkan menunjukkan hubungan positif tertinggi dengan budaya kerja kolaboratif ($r = 0.238$), manakala Beban Kerja Melampau mencatatkan hubungan negatif paling ketara dengan galakkan budaya penambahbaikan ($r = -0.482$) dan dapatkan sokongan padu ($r = -0.220$). Bagi sub-cabaran Tidak Ikut Prinsip, hubungan negatif turut mendominasi, khususnya dengan pantau keberkesanan komunikasi ($r = -0.352$) dan galakkan budaya penambahbaikan ($r = -0.330$), menunjukkan bahawa strategi pemantauan dan budaya semata-mata kurang berkesan tanpa penambahbaikan asas perancangan. Oleh itu, bagi kebanyakan hubungan di bawah cabaran perancangan lemah, H_0 adalah diterima, manakala H_1 hanya disokong secara terhad kerana kekurangan hubungan signifikan. Secara keseluruhan, dapatan ini menunjukkan bahawa perancangan yang lemah melemahkan keberkesanan kebanyakan strategi SMART walaupun arah hubungan wujud.

Bagi cabaran Penentangan Penggunaan Teknologi, strategi budaya kerja kolaboratif muncul secara konsisten sebagai pendekatan paling berpotensi, dengan hubungan positif tertinggi bagi Kurang Beri Latihan Teknologi ($r = 0.196$), Tinggi Hadap Kos ($r = 0.206$) dan mencapai hubungan sederhana serta signifikan bagi Kurang Tenaga Mahir ($r = 0.326$, $p = 0.046$). Sebaliknya, strategi dapatkan sokongan padu mencatatkan hubungan negatif yang tinggi terhadap kos teknologi ($r = -0.452$), manakala melibatkan semua pihak juga menunjukkan hubungan negatif bagi kekurangan latihan ($r = -0.272$). Untuk cabaran Sumber Data Terhad, kebanyakan hubungan adalah sangat lemah dan negatif, dengan hubungan positif tertinggi hanya dicatatkan oleh budaya kerja kolaboratif ($r = 0.108$) dan guna sistem komunikasi ($r = 0.111$) bagi peningkatan kos bahan, manakala Kurang Tenaga Pakar menunjukkan hubungan negatif signifikan dengan galakkan budaya penambahbaikan ($r = -0.324$, $p = 0.047$). Dapatan ini menunjukkan bahawa H_1 hanya diterima bagi hubungan terpilih yang signifikan, khususnya melibatkan latihan dan kemahiran, manakala bagi hubungan lain yang lemah atau tidak signifikan, H_0 adalah diterima, mencerminkan cabaran sebenar dalam penerimaan teknologi SMART.

Visualisasi *heatmap* sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 1 mengesahkan bahawa majoriti nilai r berada dalam julat lemah, namun secara konsisten menunjukkan pendekatan berasaskan kolaborasi dan komunikasi lebih berkesan berbanding strategi formal atau struktural dalam menyokong pelaksanaan halatujau SMART. Didapati bahawa hubungan korelasi negatif adalah lebih dominan berbanding korelasi positif. Corak ini

menunjukkan bahawa peningkatan cabaran pelaksanaan halatuju SMART masih belum dapat diimbangi sepenuhnya oleh strategi yang dicadangkan, sekaligus mencerminkan tahap kematangan pelaksanaan yang masih rendah.

Objektif ketiga kajian telah berjaya dicapai melalui analisis korelasi Spearman yang menunjukkan bahawa hubungan antara cabaran utama dan strateginya terhadap pelaksanaan halatuju SMART dalam pengurusan projek pembinaan secara umumnya adalah lemah tetapi berarah positif. Dapatan ini menunjukkan bahawa strategi seperti budaya kerja kolaboratif, komunikasi bersepadu dan penyelarasan KPI berpotensi mengurangkan kesan cabaran utama seperti perancangan lemah, penentangan penggunaan teknologi dan sumber data terhad, walaupun impaknya tidak kuat. Secara keseluruhannya, hubungan yang dikenal pasti adalah selari dengan prinsip SMART, kerana ia memperkukuh kejelasan penetapan matlamat, menyokong pemantauan yang lebih sistematik, serta memastikan pelaksanaan projek yang lebih relevan dan terkawal. Keadaan ini seterusnya membantu pengurus projek mengenal pasti strategi yang paling sesuai bagi menyokong kejayaan projek pembinaan, selaras dengan penegasan oleh Project Management Institute (2021) dan Gamil dan Abdul Rahman (2023).

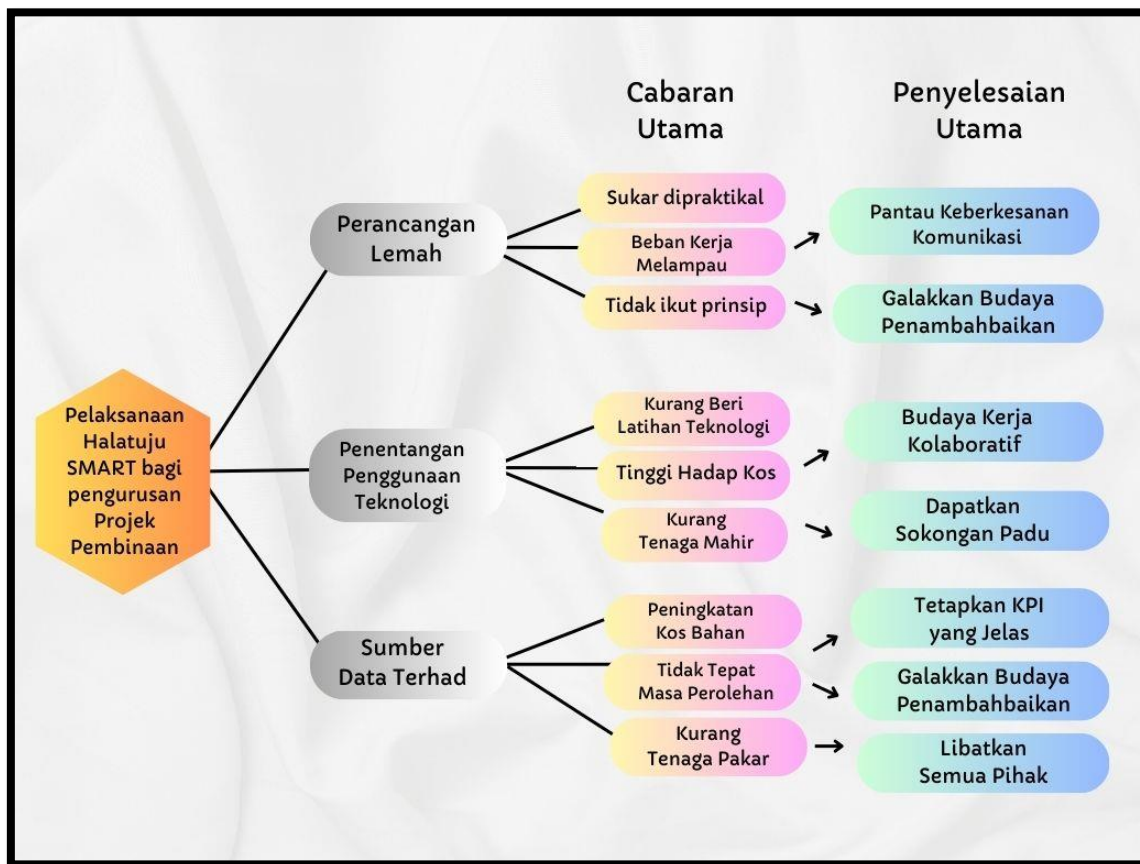


Rajah 1 Heatmap Hubungan antara Cabaran Utama dan Strategi Utama terhadap Pelaksanaan Halatuju SMART bagi Pengurusan Projek Pembinaan

5. Kesimpulan

Kajian ini berjaya mencapai ketiga-tiga objektif melalui analisis data soal selidik yang mengenal pasti cabaran utama pelaksanaan halatuju SMART dalam pengurusan projek pembinaan, khususnya berkaitan aspek perancangan, penggunaan teknologi dan kekurangan sumber data, serta strategi yang dicadangkan seperti komunikasi bersepadu, latihan bersama *Champion* dan penetapan Petunjuk Prestasi Utama (KPI) yang jelas, di mana majoriti responden menunjukkan tahap persetujuan yang tinggi terhadap kebolehlaksanaannya. Analisis korelasi menunjukkan bahawa hubungan antara cabaran utama dan strategi utama adalah lemah dan kebanyakannya tidak signifikan secara statistik, namun dapatan ini masih menyediakan petunjuk awal terhadap corak dan arah hubungan antara cabaran utama dan strategi utama. Rumusannya, hubungan ini dirangkumkan dalam kerangka hubungan kajian seperti ditunjukkan dalam Rajah 2 yang diwakili oleh pembolehubah di bawah H_1 , yang menerangkan interaksi yang mempunyai hubungan signifikan antara cabaran utama dan strategi utama dalam menyokong pelaksanaan halatuju SMART secara lebih sistematik. Secara keseluruhannya, kajian ini

diharapkan dapat membantu pengurus projek dan organisasi pembinaan menangani cabaran pelaksanaan SMART dengan lebih berkesan, di samping menggalakkan peranan yang lebih proaktif oleh pihak kerajaan dan agensi berkaitan dalam menyediakan sokongan dari segi latihan, teknologi dan garis panduan, bagi meningkatkan kecekapan serta produktiviti industri pembinaan negara.



Rajah 2 Kerangka Hubungan antara Cabaran Utama dan Strategi Utama terhadap Pelaksanaan Halatuju SMART bagi Pengurusan Projek Pembinaan

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas segala sokongan yang telah 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:** Wan Roslinda Wan Samsuddin, Rozlin Zainal; **pengumpulan data:** Wan Roslinda Wan Samsuddin; **analisis dan interpretasi hasil:** Wan Roslinda Wan Samsuddin, Rozlin Zainal; **penyediaan draf manuskrip:** Wan Roslinda Wan Samsuddin, Rozlin Zainal, Sharifah Meryam Shareh Musa. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

Abd Aziz, N., Mohd Rahim, F. A., Aziz, N. M., & Ngah, N. S. (2024). From miscommunication to collaboration: A study on communication effectiveness among project team in construction projects. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 8(9), pp. 2560–2569. Dicapai pada 3 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.47772/ijriss.2024.8090213>

- Abdul-Samad, Z., Xin, L. L., Alaloul, W. S., & Salleh, H. (2024). Towards industrial revolution (IR) 4.0 in the construction industry: Readiness of contractors. *Results in Engineering*, 22, 102321. Dicapai pada 27 Feb 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102321>
- Abdullahi, I., Watters, C., Kapogiannis, G., & Lemański, M. K. (2023). Role of digital strategy in managing the planning complexity of mega construction projects. *Sustainability*, 15(18), 13809. Dicapai pada 17 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/su151813809>
- Abkar, M. M. A., Yunus, R., Gamil, Y., & Albaom, M. A. (2024). Enhancing construction site performance through technology and management practices as material waste mitigation in the Malaysian construction industry. *Heliyon*, 10(7), e28721. Dicapai pada 19 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28721>
- Adekunle, P., Aigbavboa, C., Akinradewo, O., Oke, A., & Aghimien, D. (2022). Construction information management: Benefits to the construction industry. *Sustainability*, 14(18), 11366. Dicapai pada 7 Jun 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/su141811366>
- Ahmad, N., Alias, F. A., & Abdul Razak, N. A. (2023). *Understanding population and sample in research: Key concepts for valid conclusions*. Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang. Dicapai pada 14 Jun 2025 daripada https://appspenang.uitm.edu.my/sigcs/20232/Articles/20234_UnderstandingPopulationAndSampleInResearch.pdf
- Alias, M. A., Omar, R., Sarpin, N., Khalid, Z., & Shafii, H. (2023). Strategi pemaju terhadap pencegahan dan pembaikan kecacatan bangunan perumahan. *Research in Management of Technology and Business*, 4(2), pp. 352-377. Dicapai pada 26 April 2025 daripada <https://doi.org/10.30880/rmtb.2023.04.02.027>
- Al Nahyan, M. T., Sohal, A., Hawas, Y. E., & Fildes, B. N. (2019). Communication, coordination, decision-making and knowledge-sharing: A case study in construction management. *Journal of Knowledge Management*, 23(1). Dicapai pada 16 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2018-0503>
- Alnhari, A. A., & Qureshi, R. (2024). Unified external stakeholder engagement and requirements strategy. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 15(5), halaman Dicapai pada 27 April 2025 daripada <https://doi.org/10.5121/ijsea.2024.15501>
- Amoah, K. B. O., Mintah, B. K., & Afrane, S. K. (2024). *Construction delay analysis: Causes, impacts, and mitigation strategies*. ResearchGate. Dicapai pada 26 April 2025 daripada <https://www.researchgate.net/publication/386986758>
- Asana. (2025.). *Set-and achieve-SMART-er goals*. Dicapai pada 13 April 2025 daripada <https://asana.com/id/resources/smart-goals>
- Atli, K., & Krystallis, I. (2025). Design flexibility in managing infrastructure projects: Contributing factors and research avenues. *International Journal of Project Management*, 43(1), Article 102675. Dicapai pada 27 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.iijproman.2025.102675>
- Ayob, Y., Janipha, N. A. I., & Booi, I. I. N. (2024). Smart construction implementation in the Malaysian construction industry. *Built Environment Journal*, 21(Suppl. Issue), pp.1–12. Dicapai pada 13 April 2025 daripada <https://doi.org/10.24191/bej.v21iSpecialIssue.2437>
- Azhar, N., Farooqui, R. U., & Ahmed, S. M. (2008). Cost overrun factors in construction industry of Pakistan. *Proceedings of the First International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-I)*, Karachi, Pakistan. Dicapai pada 15 April 2025 daripada https://www.researchgate.net/publication/277987526_Cost_Overrun_Factors_In_Construction_Industry_of_Pakistan
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), pp.241–252. Dicapai pada 24 Mei 2025 daripada [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
- Azhar, M. Q. A., & Mahamod, Z. (2018). Tahap perbezaan pengetahuan, sikap dan amalan menggunakan Enam Topi Pemikiran berdasarkan jantina dan pengkhususan dalam kalangan guru Bahasa Melayu sekolah kebangsaan. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu – JPBM (Malay Language Education Journal – MyLEJ)*, 8(2), pp.13–24. Dicapai pada 17 Mei 2025 daripada <http://journalarticle.ukm.my/12594/1/175-337-1SM.pdf>
- Aziz, M. B. (2015). Kajian terhadap amalan terbaik pengurusan projek di bawah pengawasan Jabatan Kerja Raya (Tesis sarjana, Universiti Sains Malaysia). Universiti Sains Malaysia Repository. Dicapai pada 13 April 2025 daripada [https://eprints.usm.my/31897/1/Mohamad_Bin_Aziz_\(HJ\).pdf](https://eprints.usm.my/31897/1/Mohamad_Bin_Aziz_(HJ).pdf)
- Barcaui, A., & Monat, A. (2023). Who is better in project planning? Generative artificial intelligence or project managers? *Project Leadership and Society*, 3, 100101. Dicapai pada 3 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100101>
- Barnes, G. (2024). Using digital construction data in construction project management. *PlanRadar Blog*. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://www.planradar.com/gb/using-digital-construction-data-in-constructionproject-management/>
- Baruch, Y., & Holtom, B. C. (2008). Survey response rate levels and trends in organizational research. *Human Relations*, 61(8), 1139–1160. Dicapai pada 12 September 2025 daripada <https://doi.org/10.1177/0018726708094863>

- Blackburn, R. (2010). Part 5. Product innovation and management. In *Wiley encyclopedia of management* (Vol. 5). Dicapai pada 25 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.1002/9781444316568.wiem05042>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying The Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. (Routledge & T. & F. Group, Eds.) (Third Edit). New York & London
- Boogaard, K. (2023, December 26). *How to write SMART goals*. Atlassian. Dicapai pada 19 April 2025 daripada <https://www.atlassian.com/blog/productivity/how-to-write-smart-goals>
- Boone, H. N., Jr., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2), Article 2TOT2. Dicapai pada 18 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press. Dicapai pada 26 Mei 2026 daripada <https://ktpu.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/02/social-research-methods-alan-bryman.pdf>
- Cárcamo, M., P. (2024, March 11). *The role of project managers in construction projects*. LinkedIn. Dicapai pada 26 Mei 2025 daripada <https://www.linkedin.com/pulse/role-project-managers-construction-projects-pablo-cárcamo-maldonado-9ss4e/>
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), pp.203–221. Dicapai pada 23 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1108/14635770410532624>
- Chowdhury, T., Adafin, J., & Wilkinson, S. (2019). Review of digital technologies to improve productivity of New Zealand construction industry. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 24, pp.569–587. Dicapai pada 13 April 2025 daripada <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2019.032>
- CIDB, Construction Industry Development Board Malaysia. (2018). *Impact study on ISO 14001 implementation to G7 contractors with annual turnover RM200 million and above*. Construction Industry Development Board Malaysia. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/07/186-Impact-Study-on-Implementation-ISO-14001-to-G7-Contractor-min.pdf>
- CIDB, Construction Industry Development Board Malaysia. (2020). *Construction 4.0 Strategic Plan (2021–2025)*. Dicapai pada 16 April 2025 daripada https://www.cidb.gov.my/wpcontent/uploads/2022/12/CR4_web_compressed.pdf
- CIDB. (2024, Januari 16). *Pentauliahan Pengurus Projek Pembinaan (CCPM)*. CIDB HQ. Dicapai pada 7 April 2025 daripada <https://www.cidb.gov.my/pentauliahan-pengurus-projek-pembinaan-ccpm/>
- CIDB, Construction Industry Development Board Malaysia. (2024a). *Laporan Tahunan Pembangunan Kualiti 2022* [PDF]. Dicapai pada 13 Jun 2025 daripada https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2024/03/LTPK2022_compressed.pdf
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications. Dicapai pada 23 Mei 2025 daripada https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Dewan Negeri Johor. (2022, December). *Soalan bertulis & jawapan Disember 2022*. Dicapai pada 25 Mei 2025 daripada <https://dewannegeri.johor.gov.my/wp-content/uploads/2022/12/SOALAN-BERTULISJAWAPAN-DISEMBER-2022-1.pdf>
- Din, R. (2010). *Manuskrip analisis data kuantitatif dalam kajian pembinaan*. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia. Dicapai pada 1 Mei 2025 daripada <http://rosseni.wordpress.com>
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70(11), pp. 35–36. Dicapai pada 19 April 2025 daripada <https://community.mis.temple.edu/mis0855002fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-ManagementReview.pdf>
- Eby, K. (2023, Mei 23). *28 SMART goals for smart project managers: A complete guide with examples*. Smartsheet. Dicapai pada 15 April 2025 daripada <https://www.smartsheet.com/content/projectmanagement-smart-goals>
- Ellis, G. (2024, July 15). *Essential Construction KPIs to Improve Profits and Productivity*. Autodesk. Dicapai pada 28 April 2025 daripada <https://www.autodesk.com/blogs/construction/construction-kpis/>
- Empuls. (2025.). *SMART goals*. Empuls Glossary. Dicapai pada 18 April 2025 daripada <https://www.empuls.io/ms/glossary/smart-goals>
- Ernstsen, S. N., Whyte, J., Thuesen, C., & Maier, A. (2021). How innovation champions frame the future: Three visions for digital transformation of construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(1), 04020152. Dicapai pada 24 April 2025 daripada [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.19437862.0001928](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.19437862.0001928)
- Fauzan, N., Misnan, M. S., Mustapa, M., Shukery, N. M., & Ismail, M. Z. (2025, February 20). *Challenges in construction project management: Time extensions and claims implications*. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9(1), pp.4027–4044. Dicapai pada 23 April 2023 <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.9010312>

- Ferreira, M. de A. V., Morgado, C. do R. V., & Lins, M. P. E. (2024). *Organizations and stakeholders' roles and influence on implementing sustainability requirements in construction projects*. *Heliyon*, 10(1), e23762. Dicapai pada 12 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23762>
- Fincham, J. E. (2008). Response rates and responsiveness for surveys, standards, and the Journal. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 72(2), 43. Dicapai pada 10 October 2025 daripada <https://doi.org/10.5688/aj720243>
- Gamil, Y., & Abd Rahman, I. (2023). Studying the relationship between causes and effects of poor communication in construction projects using PLS-SEM approach. *Journal of Facilities Management*, 21(1), 102–148. Dicapai pada 27 Mei 2025 <https://doi.org/10.1108/JFM-04-2021-0039>
- George, J. M., & Jones, G. R. (2011). *Understanding and managing organizational behavior* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Dicapai pada 15 April 2025 daripada <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wpcontent/uploads/2019/03/086-Understanding-and-Managing-Organizational-Behavior-Jennifer-M.-GeorgeGareth-Jones-Edisi-6-2011.pdf>
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). *Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales* (Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education). Indiana University Purdue University Indianapolis. Dicapai pada 25 April 2025 daripada <https://scholarworks.indianapolis.iu.edu/items/63734e75-1604-45b6-aed8-40d44d7036ee>
- Göküz, B., & Akiner, İ. (2025). Investigating key factors influencing the success of construction projects at international level. *Discover Civil Engineering*, 2, pp. 30. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00194-z>
- Görsch, C., Seppänen, O., Peltokorpi, A., & Lavikka, R. (2023). Task planning and control in construction: Revealing workers as early and late planners. *Construction Management and Economics*, 41(5), pp.431–450. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1080/01446193.2023.2270080>
- Hamid, Z. A., Kamaruzzaman, S. N., Ghani, M. K., & Ibrahim, I. (2021). *Facilities management initiatives and empowerment for the construction industry in Malaysia* (Publication No. 215). Construction Industry Development Board Malaysia (CIDB). Dicapai pada 23 April 2025 daripada <https://www.cidb.gov.my/wp-content/uploads/2022/07/215-Facilities-Management-Intiatives-Empowerment-fo-Construction-Industry-in-Malaysia-min.pdf>
- Hanna, K. T., Bigelow, S. J., & Pratt, M. K. (2024, March 19). *Strategic planning*. TechTarget. Dicapai pada 27 April 2025 daripada <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/strategic-planning>
- Haque, E., & Fahad, F. M. (2025, January 2). *Artificial intelligence in project management: Enhancing decisionmaking, efficiency and risk management*. *Artificial Intelligence in Project Management*, 2(1), pp.62–77. Dicapai pada 28 April 2025 daripada <https://doi.org/10.71292/sdmi.v2i01.11>
- Harpe, S. E. (2015). How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 7(6), pp.836–850. Dicapai pada 15 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
- Hartman, F., & Ashrafi, R. (2004). Development of the SMARTTM Project Planning framework. *International Journal of Project Management*, 22(6), pp.499–510. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2003.12.003>
- Hillson, D., & Murray-Webster, R. (2017). *Understanding and managing risk attitude* (2nd ed.). Routledge. Dicapai pada 14 April 2025 daripada <https://doi.org/10.4324/9781315235448>
- Holtom, B. C., Baruch, Y., Aguinis, H., & Ballinger, G. A. (2022). Survey response rates: Trends and a validity assessment framework. *Human Relations*, 75(5), 882–910. <https://doi.org/10.1177/00187267211070769>
- Hwang, B.-G., Ngo, J., & Teo, J. Z. K. (2022). Challenges and Strategies for the Adoption of Smart Technologies in the Construction Industry: The Case of Singapore. *Journal of Management in Engineering*, 38(1). Dicapai pada 18 April 2025 daripada [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000986](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000986)
- Ika, L. A., & Pinto, J. K. (2022). The “re-meaning” of project success: Updating and recalibrating for a modern project management. *International Journal of Project Management*, 40(10), 901–911. Dicapai pada 21 April 2025 <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.08.001>
- Iqbal, S., Muhammad Javid Nawaz, Ali, A., Osman, E., & Hamza, A. (2024). Investigating the Impact of Project Planning on Construction Project Success through the Mediating Role of Risk Management and Safety Climate. *International Journal of Organizational Leadership*, 13(First Special Issue 2024), pp. 119–139. Dicapai pada 2 April 2025 daripada <https://doi.org/10.33844/ijol.2024.60426>
- Iqbal, S., Nawaz, M. J., Hamza, A., Khan, H. A., Butt, M. M., & Maqsood, A. (2024a). Analyzing the causes of project failure and cost overruns in building construction industry by using a mixed-methods approach. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 12(2), pp.1898–1916. Dicapai pada 15 April 2025 daripada <https://doi.org/10.52131/pjhss.2024.v12i2.2311>
- Islami, X., Mulolli, E., & Mustafa, N. (2018). Using management by objectives as a performance appraisal tool for employee satisfaction. *Future Business Journal*, 4(1), pp.94–108. Dicapai pada 22 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.fbj.2018.01.001>

- Jabatan Digital Negara. (2023). *Pengenalan kepada projek*. Portal SQA. Dicapai pada 16 April 2025 daripada <https://sqa.idn.gov.my/index.php/ms/pengenalan-kepada-projek/sqa.idn.gov.my+2sqa>
- Jabatan Kerja Raya Malaysia. (2023). *Garis Panduan Penyediaan Ringkasan Projek (Pindaan 2023)*. Versi 2023. Dicapai pada 10 April 2025 daripada [https://www.jkr.gov.my/sites/default/files/upload/Buku%20Garis%20Panduan%20Penyediaan%20Ringkas%20Projek%20\(Pindaan%202023\)%20versi%2020231208.pdf](https://www.jkr.gov.my/sites/default/files/upload/Buku%20Garis%20Panduan%20Penyediaan%20Ringkas%20Projek%20(Pindaan%202023)%20versi%2020231208.pdf)
- Jabatan Landskap Negara. (2025). *Pelan induk landskap perbandaran Batu Pahat, Johor*. Dicapai pada 11 April 2025 daripada <https://www.jln.gov.my/index.php/pages/view/559>
- Jabatan Perangkaan Malaysia. (2024). *Statistik pembinaan suku tahunan: 2024 suku kedua [Quarterly construction statistics: Second quarter 2024]*. Dicapai pada 13 April 2025 daripada <https://www.dosm.gov.my>
- Jiang, J. (2014). The study of the relationship between leadership style and project success. *American Journal of Trade and Policy*, 1(1), pp.51–55. Dicapai pada 10 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.15590/ajtp/2014/v1i1/54054I>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403. Dicapai pada 9 Mac 2025 daripada <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>
- Kaliyadan, F., & Kulkarni, V. (2019). Types of variables, descriptive statistics, and sample size. *Indian Dermatology Online Journal*, 10(1), 82–86. Dicapai pada 13 November 2025 daripada https://doi.org/10.4103/idoj.IDOJ_468_18
- Kashyap, S. (2025, Februari 4). *SMART goals for project managers: Benefits, challenges, & examples*. ProofHub. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://www.proofhub.com/articles/smart-goals-for-project-managers>
- Kementerian Kerja Raya. (2022). *Dasar Pembinaan Negara (National Construction Policy) 2030*. Dicapai pada 20 Jun 2025 daripada <https://www.kkr.gov.my/sites/default/files/2022-10/Dasar-Pembinaan-Negara-NCP2030.pdf>
- Khalid, Z. (2024, Mei 13). *Bina budaya kualiti dalam projek pembinaan di Malaysia*. Berita UTHM. Dicapai pada 23 April 2025 daripada <https://news.uthm.edu.my/ms/2024/05/bina-budaya-kualiti-dalam-projekpembinaan-di-malaysia/>
- Khan, M. A., Hou, L., & Ali, M. (2022). Impact of construction delay-controlling parameters on project schedule: DEMATEL–system dynamics modeling approach. *Frontiers in Built Environment*, 8, Article 799314. Dicapai pada 22 April 2025 daripada <https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.799314>
- Koo, M., & Yang, S.-W. (2025). Likert-Type Scale. *Encyclopedia*, 5(1), 18. Dicapai pada 28 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010018>
- Korhonen, T., Jääskeläinen, A., Laine, T., & Saukkonen, N. (2023). How performance measurement can support achieving success in project-based operations. *International Journal of Project Management*, 41(1), 102429. sciencedirect. Dicapai pada 14 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.11.002>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). *Determining sample size for research activities*. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), pp. 607–610. Dicapai pada 19 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- KPRJ, Kumpulan Prasarana Rakyat Johor Sdn. Bhd. (2024). *Projek pembangunan Rumah Kasih Johor (RKJ) di Batu Pahat*. Dicapai pada 15 April 2025 daripada <https://kpri.com.my/projek-pembangunan-rumah-kasih-johor-rkj-di-batu-pahat-2/>
- Landau, P. (2023, August 25). *How to write SMART goals: SMART goal examples*. ProjectManager. Dicapai pada 20 April 2025 daripada <https://www.projectmanager.com/blog/how-to-create-smart-goals>
- Lin, S.-S., Shen, S.-L., Zhou, A., & Chen, X.-S. (2025). Smart techniques promoting sustainability in construction engineering and management. *Engineering*, 45, pp.262–282. Dicapai pada 21 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.08.023>
- Litvinova, V. O., & Ismailova, L. I. (2023). Defining key performance indicators (KPIs) for project management. *Scientific Bulletin of Odessa National Economic University*, 10(311), pp.115–120. Dicapai pada 27 April 2025 daripada <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2023-10-311-115-120>
- Liu, Y., Zhang, Y., & Wang, J. (2023). Who is better in project planning? Generative artificial intelligence or human project manager? *Journal of Building Engineering*, 70, 106428. Dicapai pada 20 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.106428>
- Liu, Z., Ding, R., Gong, Z., & Ejohwomu, O. (2023). Fostering digitalization of construction projects through integration: A conceptual project governance model. *Buildings*, 13(3), 825. Dicapai pada 26 April 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/buildings13030825>
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, 57(9), pp.705–717. Dicapai pada 18 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705>

- Love, P. E. D., Matthews, J., Simpson, I., Hill, A., & Olatunji, O. A. (2020). Cost performance in construction projects: Understanding the impact of rework. *Automation in Construction*, 111, 103042. Dicapai pada 25 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.103042>
- MalaysiaAktif. (2023, Februari 13). *Batu Pahat Kedua Tertinggi Bilangan Penduduk di Johor*. Dicapai pada 10 Jun 2025 daripada [https://malaysiaaktif.my/2023/02/batu-pahat-kedua-tertinggi-bilangan-penduduk-dijohor/Malaysia Aktif](https://malaysiaaktif.my/2023/02/batu-pahat-kedua-tertinggi-bilangan-penduduk-dijohor/Malaysia%20Aktif)
- Martin, M. D., & Miller, K. (1982). Project planning as the primary management function. *Project Management Quarterly*, 13(1), pp.31–38. Dicapai pada 17 Mei 2025 daripada <https://www.pmi.org/learning/library/project-planning-as-primary-management-function-10339>
- McCombes, J. C. (2022, February 25). What Is Common Knowledge? / Definition & Examples. Dicapai pada 10 Jun 2025 daripada <https://www.scribbr.com/plagiarism/common-knowledge/>
- Moshood, T. D., Adeleke, A. Q., & Lee, C.-K. (2020). Government policy as a key moderator to contractors' risk attitudes among Malaysian construction companies. *Journal of Engineering, Design and Technology, ahead-of-print*(ahead-of-print). Dicapai pada 15 Jun 2025 daripada <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2019-0192>
- Mazhar, S. A. (2021). Methods of data collection: A fundamental tool of research. *Journal of Integrated Community Health*, 10(1), pp.6–10. Dicapai pada 29 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.24321/2319.9113.202101>
- Memon, M. A., Ting, H., Cheah, J.-H., Ramayah, T., Chuah, F., & Cham, T. H. (2020). Sample size for survey research: Review and recommendations. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 4(2), i–xx. Dicapai pada 29 October 2025 [https://jasemjournal.com/wp-content/uploads/2020/08/Memon-et-al JASEM -Editorial V4 Iss2 June2020.pdf](https://jasemjournal.com/wp-content/uploads/2020/08/Memon-et-al%20JASEM-Editorial%20V4%20Iss2%20June2020.pdf)
- Menon, S. (2024). Best Practices and Implementation Challenges in Effective Project Management. *International Business Research*, 17(2), 66. Dicapai pada 12 April 2025 daripada <https://doi.org/10.5539/ibr.v17n2p66>
- Mishra, A., Gupta, N., & Jha, G. K. (2024). Supply chain resilience: Adapting to global disruptions and uncertainty. *International Journal of Innovative Research in Engineering*, 5(2), pp.189–196. Dicapai pada 18 April 2025 daripada <https://doi.org/10.59256/ijire.20240502025>
- Mohammad, N., Samsudin, A., Johar, S., & Tahir, M. M. (2023). Punca-punca kelewatan pengeluaran perakuan siap dan pematuhan (CCC) projek perumahan di Malaysia. *Jurnal Kejuruteraan SI*, 6(1), pp.483–493. Dicapai pada 23 April 2025 daripada [https://doi.org/10.17576/jkukm-2023-si6\(1\)-39](https://doi.org/10.17576/jkukm-2023-si6(1)-39)
- Muneer, M., Khan, N., Hussain, M. A., Shuai, Z., Khan, A. A., Farooq, R., Moawwez, M. A., & Tariq, M. A. U. R. (2022). A quantitative study of the impact of organizational culture, communication management, and clarity in project scope on constructions' project success with moderating role of project manager's competencies to enhance constructions management practices. *Buildings*, 12(11), 1856. Dicapai pada 23 April 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/buildings12111856>
- MRS Digital. (2023, April 12). *SMART Goals for Construction Project Managers*. RedSky. Dicapai pada 10 April 2025 daripada <https://www.redskyit.com/construction-software-resources/smart-goals-construction-projectmanagement/>
- Musa, N. H., & Manaf, A. A. (2021). Pengaruh faktor personaliti pengurus projek dalam projek pembangunan. *Akademika*, 91(1), pp.181–194. Dicapai pada 18 April 2025 daripada <http://journalarticle.ukm.my/16731/1/34851-154725-1-PB.pdf>
- Ngo, J., & Hwang, B.-G. (2021). SMART Construction Projects Framework: A Conceptual Framework for Construction Project Management in the Fourth Industrial Revolution. *Research Papers in Economics*, pp.705–715. Dicapai pada 16 April 2025 daripada https://EconPapers.repec.org/RePEc:spr:sprchp:978-98115-8892-1_50
- Nguyen, L. H. (2020). Empirical analysis of a management function's failures in construction project delay. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 26. Dicapai pada 3 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/joitmc6020026>
- Nwabuatu, E., & Nnajiubah. (2025, March). *Strategic goal setting: Investigating the impact of SMART goals on organizational performance in Anambra State*. Dicapai pada 20 April 2025 <https://doi.org/10.5281/zenodo.14921716>
- Ofori, G. (2023). Get Construction Project Performance Parameters Right to Attain Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 15(18), pp. 13360. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/su151813360>
- Okoye, K., & Hosseini, S. (2024). *Understanding dependent and independent variables in research experiments and hypothesis testing*. In R programming, pp. 99–107. Springer. Dicapai pada 5 Mei 2025 daripada https://doi.org/10.1007/978-981-97-3385-9_5
- Onazi, M., Ida, O., Dahunsi, A. E., Okpala, N., & Ajoku, N. (2018). The use of mobile devices for real-time data collection: Challenges, prospects and opportunities. *World Journal of Innovative Research*, 5(1), Dicapai pada 28 April 2025 pp.40–44.
- Othman, S. A. (2020). *Comparison and Assessment of Using Primavera and Microsoft Project in Construction Projects in Erbil City*. Academia.edu. Dicapai pada 27 April 2025 daripada

https://www.academia.edu/44945582/Comparison_and_Assessment_of_Using_Primavera_and_Microsoft_Project_in_Construction_Projects_in_Erbil_City

- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- Parmenter, D. (2019). Background to the Winning KPI Methodology. Dalam *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*, (4) pp. 40–60. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119620785.ch3>
- Prasetyo, M. L., Peranginangin, R. A., Martinovic, N., Ichsan, M., & Wicaksono, H. (2025). Artificial intelligence in open innovation project management: A systematic literature review on technologies, applications, and integration requirements. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100445. Dicapai pada 15 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100445>
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to The Project Mangement Body of Knowledge (PMBOK Guide) Sixth Edition*. USA: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (7th ed.). Dicapai pada 7 April 2025 <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Rahman, A., & Muktadir, M. G. (2021). SPSS: An imperative quantitative data analysis tool for social science research. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 5(10), pp.300–302. Dicapai pada 27 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2021.51012>
- Rajan, S. (2024, April 6). *Contingency Planning: The Keystone of Smart Project Management*. Linarc. Dicapai pada 30 April 2025 daripada <https://www.linarc.com/buildspace/contingency-planning-smart-projectmanagement>
- Rehan, A., Thorpe, D., & Heravi, A. (2024). Leadership practices and communication framework for project success – The construction sector. *Organization, Technology and Management in Construction: An International Journal*, 16(1), pp.204–223. Dicapai pada 13 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.2478/otmcj-2024-0016>
- Sarkar, A. (2025, April 25). *Common challenges in construction project execution and smart ways to tackle them*. Quickbase. Dicapai pada 19 April 2025 daripada <https://www.quickbase.com/blog/common-challenges-inconstruction-project-execution-and-smart-ways-to-tackle-them>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students* (9th ed.). Pearson
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach* (7th ed.). Wiley
- Shah, H., Patel, D., & Prajapati, K. (2018). *Planning, scheduling and tracking of industrial project using Primavera P6 software*. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(5). Dicapai pada 20 Mei 2025 daripada <https://scispace.com/papers/planning-scheduling-and-tracking-ofindustrial-project-using-2t11pnpnro>
- Shah, F. H., Bhatti, O. S., & Ahmed, S. (2023). *Project management practices in construction projects and their roles in achieving sustainability—A comprehensive review* [Conference presentation]. 5th Conference on Sustainability in Civil Engineering (CSCE), Online. *Engineering Proceedings*, 44(1), 2. Dicapai pada 19 April 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/engproc2023044002>
- Sharifi, A., Allam, Z., Bibri, S. E., & Khavarian-Gramsir, A. R. (2023). *Smart cities and sustainable development goals (SDGs): A systematic literature review of co-benefits and trade-offs*. *Cities*, 146, Article 104659. Dicapai pada 26 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104659>
- Shokri, S., Ahn, S., Lee, S., & Haas, C. R. G. (2015). Current status of interface management in construction: Drivers and effects of systematic interface management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(2), 04015070. Dicapai pada 25 April 2025 daripada [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001035](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001035)
- Shukla, S. (2020, June). *Concept of population and sample*. Paper presented at the conference *How to Write a Research Paper*, Indore, Madhya Pradesh, India. Dicapai pada 4 Jun 2025 daripada https://www.researchgate.net/publication/346426707_CONCEPT_OF_POPULATION_AND_SAMPLE
- Simonaitis, A., Daukšys, M., & Mockienė, J. (2023). A comparison of the project management methodologies PRINCE2 and PMBOK in managing repetitive construction projects. *Buildings*, 13(7), 1796. Dicapai pada 27 Mei 2025 daripada <https://doi.org/10.3390/buildings13071796>
- Skibniewski, M. J. (2025). The present and future of smart construction technologies. *Engineering*, 44(1), pp.21–23. Dicapai pada 22 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.12.024>
- Soori, H. (2024). Study guide: Pilot, pre-test, quality assurance, quality control, and protocol modifications. In *Errors in medical science investigations* (pp. 193–204). Springer. Dicapai pada 24 Julai 2025 https://doi.org/10.1007/978-981-99-8521-0_10
- Suherman, A. F., Lisnaeni, P. P., Izqiatullailiyah, S. A., Herlinawati, T., & Ahman, A. (2025). *A comparative analysis of Spearman and Pearson correlation using SPSS*. OPTIMA: Journal of Guidance and Counseling, 5(1), 1–15. Dicapai pada 23 April 2025 <https://ejournal.upi.edu/index.php/optima/article/view/79415>
- Suvvari, S. K., & Saxena, V. D. (2023). Effective risk management strategies for large-scale projects. *Innovative Research Thoughts*, 9(1), pp.406–420. Dicapai pada 26 April 2025 daripada <https://doi.org/10.36676/irt.v9.i1.1477>

- Tagod, M., Adeleke, A. Q., & Moshood, T. D. (2021). Coercive pressure as a moderator of organizational structure and risk management: Empirical evidence from Malaysian construction industry. *Journal of Safety Research*, 77, 139–150. Dicapai pada 17 April 2025 <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.02.011>
- Taleb, H., Ismail, S., Wahab, M. H., Wan Nurul Mardiah, Wan Mohd Rani, & Che Amat, R. (2017). An overview of project communication management in construction industry projects. *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 1(1), pp. 1–12. Dicapai pada 22 April 2025 daripada <https://doi.org/10.31039/jomeino.2017.1.1.1>
- Teller, J., Kock, A., & Gemünden, H. G. (2014). Risk management in project portfolios is more than managing project risks: A contingency perspective on risk management. *Project Management Journal*, 45(4), pp.67– 80. Dicapai pada 12 April 2025 daripada <https://www.pmi.org/learning/library/risk-management-projectportfolios-contingency-3783>
- Tengan, C., & Aigbavboa, C. (2018). The role of monitoring and evaluation in construction project management. In *Intelligent human systems integration* (Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 677, pp. 900–909). Springer. Dicapai pada 29 Mei 2025 daripada https://doi.org/10.1007/978-3-319-73888-8_89
- Tong, S. C., Tungkat, P., & Wan Ahmad, W. R. (2006). *Bab 12: Analisis dan persembahan data kuantitatif*. Universiti Pendidikan Sultan Idris. Dicapai pada 26 Mei 2025 daripada <https://www.scribd.com/doc/93186307/Bab-12-Analisis-Dan-an-Data-Kuantitatif>
- Tseng, C.-H., & Chen, Y.-H. (2021). *Sample size planning for pilot studies*. arXiv. Dicapai pada 22 September 2025 <https://arxiv.org/abs/2105.05823>
- Turner, R. (2009). *Handbook of project-based management: Leading strategic change in organizations* (3rd ed.). McGraw-Hill. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://ftp.idu.ac.id/wpcontent/uploads/ebook/ip/BUKU%20MANAJEMEN%20PROYEK/02949.pdf>
- Vardishvili, L., & Petriashvili, T. (2024). Efficiency of optimal integration of marketing communications. *International Journal of Social Science and Economic Research*, 9(11), pp.5093–5101. Dicapai pada 25 April 2025 daripada <https://doi.org/10.46609/IJSSER.2024.v09i11.008>
- Waqar, A., Houda, M., Ahsan, M., & Nisar, S. (2025). Enhancing project performance through sustainable supply chain management: A comprehensive analysis of residential construction practices. *Environmental Challenges*, 18, 101075. Dicapai pada 18 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.101075>
- Whitley, E., & Ball, J. (2002). Statistics review 2: Samples and populations. *Critical Care*, 6(2), 143–148. Dicapai pada 15 November 2025 <https://doi.org/10.1186/cc1473>
- Yap, X. W., Goay, P. K., Woon, K. S., & Skitmore, M. (2021). Revisiting critical delay factors for construction: Analysing projects in Malaysia. *Alexandria Engineering Journal*, 60(2), pp.1717–1729. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.11.021>
- Yunusa, F. A. N., Rahim, M. B., Yasin, R. M., & Che Rus, R. (2014). *Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen pemindahan pembelajaran berdasarkan pendekatan Model Rasch: Kajian rintis*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Dicapai pada 3 Ogos 2025 daripada https://www.researchgate.net/publication/267982409_Kesahan_dan_Kebolehppercayaan_Instrumen_Pemindahan_Pembelajaran_berdasarkan_Pendekatan_Model_Rasch_Kajian_Rintis
- Zakaria, Z. H. (2020). *Pengurusan projek: Project management*. Penerbit UTHM. Dicapai pada 17 April 2025 daripada <https://publisher.uthm.edu.my/omp/index.php/penerbituthm/catalog/view/388/812/1014>
- Zhang, Y., Li, X., & Li, Z. (2024). The present and future of smart construction technologies. *Journal of Building Engineering*, 54, pp.105-118. Dicapai pada 21 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.105118>
- Zulch, B. (2014). Leadership communication in project management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, pp.172–181. Dicapai pada 5 April 2025 daripada <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.021>