

Kajian Praktis Pengukuran Ekonomi Terhadap Projek Pembinaan Perumahan Lestari

A Study of Economic Measurement Practice for Sustainable Housing Construction Projects

Muhammad Syahrizal Muhaini¹, Rozlin Zainal^{1,2*}, Hamidun Mohd Noh^{1,2}, Noralfishah Sulaiman³

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

² Centre of Excellent Project, Property & Facilities Management Services (PROFM[®]), Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, Johor, MALAYSIA

³ KANZU Research, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, Johor, MALAYSIA

*Pengarang Utama: rozlin@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2025.06.01.033>

Maklumat Artikel

Diserah: 31 Mac 2025
Diterima: 30 April 2025
Diterbitkan: 30 Jun 2025

Kata Kunci

Lestari, pengukuran ekonomi, praktis, projek perumahan

Abstrak

Kerajaan Malaysia telah menggalakkan sektor pembinaan perumahan lestari untuk mengamalkan praktis pengukuran ekonomi secara menyeluruh bagi memastikan projek disiapkan mengikut tempoh masa yang ditetapkan, berkualiti, mesra alam, dan mencapai kos yang lebih efektif. Namun, praktis ini masih terhad kepada pengetahuan dan pengalaman yang rendah, pengukuran elemen kos yang kurang tepat, keterbatasan data, perubahan dasar, serta ketidakpastian data pasaran dalam kalangan pemaju. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti permasalahan praktis pengukuran ekonomi dan langkah penyelesaiannya serta mengkaji hubungan antara permasalahan utama dengan langkah penyelesaian permasalahan utama bagi praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan borang soal selidik berstruktur diedarkan secara atas talian dan fizikal kepada 52 syarikat pemaju perumahan di Selangor dengan maklumbalas sebanyak 88.46%. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu frekuensi, min serta korelasi bagi mencapai semua objektif kajian dengan perisian SPSS. Objektif pertama menunjukkan permasalahan tertinggi adalah kekurangan pengalaman dan pengetahuan. Objektif kedua menunjukkan bahawa pemantauan berterusan dan strategik merupakan strategi penyelesaian tertinggi dan objektif ketiga menunjukkan bahawa hubungan masalah utama iaitu kesulitan mentafsir nilai tambah lestari dengan strategi penyelesaian iaitu memperoleh platform data lebih cepat adalah yang paling signifikan. Kesimpulannya, kajian ini dapat meningkatkan pemahaman pemaju perumahan mengenai konsep ekonomi dalam pembangunan perumahan lestari, yang seterusnya membolehkan mereka

mengaplikasikan strategi penyelesaian praktikal untuk mengatasi cabaran dan mengoptimalkan keberkesanan projek. Pemaju juga dapat membuat keputusan yang lebih bijak dan strategik, seterusnya mengurangkan risiko ekonomi dan meningkatkan manfaat jangka panjang dalam pembangunan perumahan lestari dengan penerapan pengukuran ekonomi yang lebih baik.

Keywords

Economic measurement, housing project, practice, sustainable

Abstract

The Malaysian government has promoted the adoption of sustainable housing construction practices to incorporate comprehensive economic measurement practices, ensuring that projects are completed within the designated time frame, that they maintain high quality, that they are environmentally friendly, and that they achieve more cost-effective outcomes. However, these practices remain limited due to insufficient knowledge and experience, inaccurate cost element measurements, data limitations, policy changes, and market data uncertainties among developers. Thus, this study aims to identify the challenges related to economic measurement practices, propose solutions, and examine the relationship between key issues and their respective solutions in the context of sustainable housing construction projects. This study employs a quantitative approach, utilising a structured questionnaire distributed online and physically to 52 housing development companies in Selangor, with a response rate of 88.46%. Data were analysed using descriptive statistics, including frequency, mean, and correlation analysis, to meet the study's objectives using SPSS software. The first objective reveals that the highest issue is the lack of experience and knowledge. The second objective indicates that continuous and strategic monitoring is the most effective solution strategy. The third objective demonstrates that the relationship between the major problem, difficulty in interpreting the sustainable added value, and the solution strategy of acquiring faster data platforms is the most significant. In conclusion, this study enhances the understanding of housing developers regarding economic concepts in sustainable housing development, enabling them to apply practical solutions to overcome challenges and optimise project effectiveness. Developers can also make more informed and strategic decisions, thereby reducing economic risks and enhancing long-term benefits in sustainable housing development by implementing better economic measurement practices.

1. Pendahuluan

RumahHQ (2024) menyatakan bahawa projek perumahan lestari merupakan sebuah struktur yang dirancang, dibina, diubah, diurus atau digunakan semula untuk menjimatkan sumber dan menjimatkan wang semasa kitaran hayat rumah. Ciri-ciri rumah lestari direka bentuk menggunakan teknologi dan elemen semulajadi mesra alam, penjimatan serta pembaharuan tenaga (Buys *et al.*, 2005). Amalan pengukuran ekonomi oleh pemaju terhadap projek perumahan lestari bertujuan menilai kejayaan dan kelestarian projek dalam jangka masa panjang. Pemaju perlu memasukkan metrik dan alat pengukuran yang merangkumi aspek ekonomi seperti kos pembinaan, nilai harta tanah, dan penjimatan tenaga dalam jangka masa panjang, disamping mengambilkira impak sosial dan alam sekitar (Hashim, 2010).

Menurut Yee, Jung & Yik (2023) dan Aliagha *et al.* (2013), Malaysia mengalami peningkatan permintaan yang ketara dalam pembangunan bangunan hijau. Pengesahan *Green Building Index* (GBI) sebagai alat penilaian fasa reka bentuk dan penyelesaian serta pengesahan penilaian (CVA) telah menunjukkan tahap kesiapan Malaysia dalam menerapkan piawaian kelestarian yang lebih tinggi dalam industri pembinaan. Pengukuran ekonomi terhadap pembinaan projek perumahan lestari melibatkan pemahaman yang mendalam akan hubungan antara pembangunan ekonomi, kelestarian alam sekitar, dan kesejahteraan sosial (Rahim, 2021; Said *et al.*, 2013). Fokus utama dalam pembangunan projek perumahan adalah pada aspek teknikal dan keuntungan jangka pendek seperti penjualan unit. Namun, dengan pertumbuhan kesedaran akan impak lingkungan dan sosial pembangunan, terutama dalam konteks peningkatan urbanisasi dan perubahan iklim

global, pentingnya mengukur aspek ekonomi jangka panjang dalam pembangunan lestari (United Nations, 2023). Praktis ini termasuk penggunaan teknologi hijau, peningkatan nilai hartanah disebabkan kualiti dan kelestarian bangunan, serta kontribusi terhadap pembangunan komuniti setempat dan penciptaan lapangan kerja yang berkelanjutan (Kumar & Shobana 2024; Jones, 2021). Selain itu, pengukuran ekonomi projek perumahan lestari juga melibatkan pemahaman aspek keberlanjutan yang relevan dengan konteks penggunaan teknologi dan inovasi untuk mencapai matlamat pembangunan lestari yang holistik (Gundogan, 2018; Abidin, 2013).

Masalah utama dalam pengukuran ekonomi perumahan lestari terletak pada ketiadaan kerangka kerja yang komprehensif dan tidak diterapkan secara universal (Sunaili *et al.*, 2024). McDonough (2002) menegaskan pentingnya pengukuran ekonomi jangka panjang dalam menilai keupayaan perumahan lestari, sementara Zulkepli (2020) menunjukkan bahawa kelestarian sering diberi fokus kepada aspek persekitaran dan sosial, tanpa mengambil kira kesan ekonomi jangka panjang, Said *et al.* (2013) serta Jarahi *et al.* (2024) mencatatkan kesukaran dalam mengukur kesan ekonomi jangka panjang, terutamanya berkaitan kos operasi, nilai tambah ekonomi, dan kesan sosial. Kajian Ahmad Bustamam, Abdul Manaf & Abdul Wahab (2020) mendapati langkah pengukuran ekonomi masih belum berkesan dalam kalangan pemaju, manakala Sunaili *et al.* (2024), Gundogan (2018), Azmi *et al.* (2016), dan Abidin (2013) menunjukkan kekurangan latihan serta pengetahuan mengenai pengukuran ekonomi dalam pembinaan perumahan lestari. Mavi *et al.* (2021) mendapati bahawa penyelidikan hanya memberi perhatian kepada hubungan jangka pendek antara ekonomi dan komuniti, tanpa menilai strategi penyelesaian masalah secara komprehensif. Kesimpulannya, seperti yang disarankan oleh Jarahi *et al.* (2024), Sunaili *et al.* (2024), Reid (2023), Mavi *et al.* (2021), Ahmad Bustamam, Abdul Manaf & Abdul Wahab (2024), Zulkepli (2020), Gundogan (2018), Azmi *et al.* (2016), Said *et al.* (2013), Abidin (2013), dan McDonough *et al.* (2000), pengukuran kelangsungan perumahan lestari adalah tugas kompleks yang memerlukan pendekatan ekonomi jangka pendek dan panjang yang holistik serta peningkatan kesedaran.

Terdapat tiga objektif dikenalpasti bagi mencapai matlamat kajian ini iaitu mengenalpasti permasalahan praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Mengenalpasti strategi yang dapat diambil bagi menyelesaikan masalah dalam praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan Lestari dan mengkaji hubungan antara permasalahan utama dengan strategi penyelesaian utama bagi praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Kajian ini juga mempunyai 2 hipotesis kajian, antaranya adalah seperti H0: Tiada hubungan signifikan antara permasalahan utama dengan strategi penyelesaian masalah utama bagi praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Hipotesis yang kedua pula adalah H1: Terdapat hubungan signifikan antara permasalahan utama dengan strategi penyelesaian masalah utama bagi praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari.

Skop kajian ini memfokuskan penggunaan pengukuran ekonomi kelestarian dalam pembinaan rumah lestari yang diperkenalkan oleh Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB) berdasarkan Index Bangunan Hijau (GBI) kerana ia penting dalam industri pembinaan berasaskan kelestarian (Ahmad & Hamid, 2019). Fokus kajian tertumpu di negeri Selangor kerana Kerajaan Negeri Selangor telah melakukan inisiatif projek Rumah Selangorku berkonsepkan kelestarian kepada pemaju perumahan (Lembaga Perumahan dan Hartanah Selangor, 2024). Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pemaju perumahan kerana mereka adalah pihak utama yang memainkan peranan merancang, membangun, dan mengurus projek-projek perumahan, serta menyediakan pelbagai kemudahan dan perkhidmatan dalam pembangunan kawasan perumahan (Institut Penyelidikan Khazanah, 2019; Ahmad & Hamid, 2019). Mereka juga adalah pemaju perumahan yang berdaftar di bawah Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM) yang merupakan keperluan perundangan Malaysia yang membuktikan syarikat pemaju tersebut beroperasi secara sah (Suruhanjaya Syarikat Malaysia, 2016).

Pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan rumah lestari mampu mengambilkira setiap aspek untuk jangka masa yang panjang. Kajian ini juga dapat memberi panduan kepada pihak pemaju perumahan dalam penambahbaikan dari segi kerja yang dilaksanakan dalam projek rumah lestari dengan mengambil berat mengenai aspek ekonomi lantas menepati strategi penyelesaian yang berkesan. Di samping itu, kajian ini juga boleh menjadi panduan untuk digunakan masa depan kepada ahli akademik dan penyelidik dalam membuat kajian berkaitan dengan pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Secara keseluruhan, kajian ini berkepentingan memberi panduan, ilmu pengetahuan dan pemahaman baharu tentang pengukuran ekonomi dalam projek pembinaan rumah lestari dari segi aspek permasalahan praktis yang sering dihadapi, strategi utama dan pengamalan keserasian strategi berkesan bagi penyelesaian masalah yang sering dihadapi.

2 Kajian Literatur

2.1 Konsep

2.1.1 Perumahan

Perumahan adalah satu komponen kehidupan yang dianggap penting kerana ia menyediakan tempat perlindungan, keselamatan dan kemesraan serta termpat beristirehat (Henilane, 2016). Perumahan merupakan salah satu elemen penting yang diperlukan oleh manusia pada masa kini dalam meningkatkan kualiti hidup (Jabatan Perumahan Negara, 2018; Zainal, 2020). Ia juga menakrifkan kejayaan individu dan perumahan lebih penting dimana ia satu keperluan keluarga dan pelaburan paling eksklusif oleh isi rumah (Hashim, 2010; Ahmad, 2024).

2.1.2 Kelestarian Perumahan

Menurut Myers (2016), kelestarian perumahan merupakan integrasi daripada prinsip-prinsip keberlanjutan dalam perancangan, pembinaan dan pengurusan perumahan. Konsep ini juga disokong oleh Ofori (2015) bahawa kelestarian bukan sahaja menumpukan pemenuhan keperluan tempat tinggal pada masa kini, tetapi juga mempertimbangkan kesan jangka masa panjang terhadap alam sekitar dan kesejahteraan penghuni. Ia termasuk dari segi reka bentuk, pengurusan air, penjimatan tenaga, pengurusan sisa, kesihatan dan kesejahteraan (Ilias *et al.*, 2010). Reka bentuk ini menekankan kecekapan tenaga yang baik yang dapat mengurangkan pelepasan karbon disamping dapat mengurangkan kos (Gomez & Gasper, 2013).

2.1.3 Pengukuran Ekonomi Projek Pembinaan Perumahan

Konsep dasar pengukuran ekonomi merujuk kepada kaedah dan teknik yang digunakan menilai ekonomi projek (Adamec, Janoušková & Hák, 2021). Ia melibatkan penentuan dan pengukuran nilai ekonomi dari segi kos, manfaat, dan impak sosial. Kesannya, menurut Zainal *et al.* (2019), pemaju perumahan dapat membuat keputusan lebih baik berkenaan pelaburan yang dilakukan. Pengukuran ekonomi juga merangkumi penelitian mengenai harga, pertukaran, dan pengagihan sumber ekonomi projek tersebut (Tajani & Morano, 2014). Proses ini merujuk kepada pengumpulan data dan maklumat berkaitan nilai ekonomi suatu projek (Hafez *et al.*, 2023; Pezzey, 1989). Ia melibatkan pengiraan kos dan manfaat yang berkaitan dengan projek perumahan lestari (Environmental and Energy Study Institute, 2017; Reddy, 2016). Dalam konteks ini, penilaian impak sosial dan alam sekitar yang timbul daripada pembangunan projek tersebut (Jeddi, McCoy, & Hankey, 2019).

2.2 Kepentingan Pengukuran Ekonomi bagi Projek Perumahan

Menurut Mateus & Pinheiro (2010), kepentingan utama pengukuran ekonomi adalah untuk menilai kelayakan projek. Melalui analisis biaya-manfaat (cost-benefit analysis), pemilik projek dapat menentukan sama ada projek perumahan lestari tersebut berbaloi dari segi keuntungan jangka panjang (Laisy, 2014). Perbandingan antara kos pembinaan dan manfaat yang diharapkan terlibat termasuk penjimatan kos melalui efisiensi tenaga dan peningkatan nilai hartanah. Penilaian ini membantu memastikan bahawa sumber daya yang digunakan dalam projek ini memberikan pulangan yang menguntungkan (Chang & Huang, 2005). Kediri & Hall (2021) menjelaskan bahawa pengukuran ekonomi membantu pengurusan sumber daya yang lebih efisien. Pemaju dapat merancang penggunaan sumber daya dengan lebih baik dengan mengidentifikasi kos langsung dan tidak langsung, serta kos luar jangka termasuk penggunaan bahan binaan yang lestari, pengurangan pemborosan, dan optimasi penggunaan tenaga dan mengurangkan impak negatif terhadap alam sekitar sejajar dengan prinsip kelestarian.

2.3 Permasalahan Praktis Pengukuran Ekonomi Terhadap Projek Pembinaan Lestari

2.3.1 Masalah Penentuan Kos yang Tepat

Kumar (2018) membuktikan masalah kekurangan data dan transparansi, kos awal yang tinggi, kompleksiti penilaian kos jangka panjang, kebolehcapaian dan ketersediaan bahan, serta kekangan pengetahuan dan pendidikan adalah punca kepada masalah ketepatan kos. Malahan Moore & Doyon (2023) menunjukkan kompleksiti penilaian kos jangka panjang juga menjadi cabaran. De Burca (2023) menegaskan penilaian kos jangka panjang yang rumit memerlukan analisis kitaran hayat (LCA) yang komprehensif, yang melibatkan penilaian impak bahan sepanjang pembangunan perumahan memerlukan kepakaran khusus. Harga bahan binaan boleh berubah berdasarkan permintaan pasaran, perubahan dasar, atau kos pengeluaran, yang menyukarkan ketepatan kos jangka panjang (Sinar Harian, 2022).

2.3.2 Kesukaran Mengukur Impak Jangka Panjang

Kebanyakan data yang ada mungkin hanya merangkumi tempoh masa yang singkat, yang tidak mencukupi untuk memahami kesan jangka masa panjang (Rising *et al.*, 2022). Selain itu, data yang diperlukan untuk menilai impak ekonomi projek pembinaan perumahan berpunca dari pelbagai sumber yang berbeza tidak mudah untuk digabung dan dianalisis secara menyeluruh (Manyika *et al.*, 2017). Berdasarkan Ries *et al.*, (2006), proses ini rumit kerana memerlukan data sumber pembinaan dan penyelenggaraan, serta manfaat ekonomi dalam penyediaan kualiti hidup penduduk mampan.

2.3.3 Masalah Keterbatasan Data

Ketiadaan data menyulitkan para peneliti dan analisis untuk membuat penilaian yang akurat dan menyeluruh mengenai efisiensi ekonomi serta keberlanjutan projek perumahan lestari (Ding, 2008). Tanpa data jangka panjang fleksibel, sulit untuk mengevaluasi siasatan awal projek perumahan lestari benar-benar memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan yang diharapkan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Kesulitan akses data juga merupakan masalah signifikan. Disebabkan data tersebut tersebar dan tidak terintegrasi, proses pembangunan menjadi sangat kompleks dan memakan waktu (Hensen & Lamberts, 2011).

2.3.4 Masalah Kekurangan Pengalaman dan Pengetahuan

Menurut Bakar, Cheen & Hassan (2011), pemaju perumahan lestari tidak sepenuhnya menyadari pentingnya mengukur kesan lingkungan, sosial, dan ekonomi daripada projek pembinaan perumahan lestari. Tanpa pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip keberlanjutan, pemaju perumahan mungkin kurang motivasi melakukan analisis yang komprehensif atau mengambil langkah-langkah tambahan untuk memperbaiki prestasi keberlanjutan projek yang mereka jalankan (Chan, Shafferr & Snape, 2004). Kekurangan pendidikan formal atau pelatihan dalam praktis pengukuran ekonomi projek perumahan menyebabkan pemaju kesulitan dalam menggunakan kaedah membuat keputusan yang tepat (Zainal *et al.*, 2019).

2.3.5 Masalah Menilai Kesan Sosial-Ekonomi Jangka Panjang

Kesukaran dalam menilai kos dan faedah jangka panjang secara komprehensif. Pembangunan konvensional cenderung memfokuskan pada kos awal pembangunan seperti kos bahan, tenaga buruh, dan peralatan (United Nations, 2023). Namun, ini sering kali tidak mencerminkan kos jangka panjang yang mungkin timbul akibat penggunaan sumber daya yang tidak lestari, pencemaran lingkungan, atau kesan sosial negatif (Manyika, 2017). Sebaliknya, projek pembinaan lestari mempertimbangkan pembiayaan operasi, pemeliharaan, dan pembuangan akhir, serta manfaat jangka masa panjang seperti penjimatan tenaga, air, dan pengurangan risiko lingkungan.

2.3.6 Masalah Perubahan Dasar dan Peraturan Projek

Perubahan dasar dan peraturan sering kali berlaku tanpa amaran yang mencukupi, mencipta suasana ketidakpastian dan ketidakstabilan. Bagi pemaju, ketidakpastian ini boleh menjadi penghalang utama. Dalam kajian Rahim *et al.* (2023), perancangan projek memerlukan kepastian peraturan agar setiap langkah dari perancangan hingga pelaksanaan dapat dilakukan dengan lancar. Ketidakpastian yang berterusan boleh menyebabkan kelewatan projek, peningkatan kos, dan dalam kes yang paling teruk, pembatalan projek.

2.3.7 Ketidakpastian Pasaran Projek Lestari

Pasaran bagi perumahan lestari masih berada di peringkat awal perkembangan. Tindakan ini menyebabkan permintaan, harga, dan persaingan dalam pasaran tersebut sering kali tidak dapat diramalkan dengan tepat (Dahliah, 2022). Akibatnya, menurut Hidayah *et al.* (2018) pemaju menghadapi kesukaran meramalkan pendapatan dan kos jangka panjang, yang merupakan elemen kritikal dalam perancangan dan pelaksanaan projek. Permintaan perumahan lestari boleh berubah-ubah berdasarkan pelbagai faktor, termasuk perubahan dalam keutamaan pengguna, dasar kerajaan, dan keadaan ekonomi global (Pérez-Sánchez, Velasco-Fernández & Giampietro, 2022; Bstieler & Gross, 2003).

2.4 Langkah Penyelesaian Praktis Pengukuran Ekonomi Terhadap Projek Pembinaan Perumahan Lestari

2.4.1 Penggunaan Teknologi dan Alat Pengukuran Moden

Teknologi *blockchain* adalah mekanisme asas data lanjutan yang memungkinkan berbagi informasi secara transparan dalam jaringan perniagaan. Asas data *blockchain* menyimpan data dalam blok yang dihubungkan bersama dalam sebuah rantai. Data bersifat konsisten secara kronologis kerana tidak dapat menghapus atau

mengubah rantai tanpa konsensus dari jaringan (Lansiti & Lakhani, 2017). Akibatnya, pemaju dapat menggunakan teknologi blockchain untuk membuat buku besar yang tidak dapat diubah atau tetap untuk menjejak pesanan, pembayaran, dan transaksi lainnya. Sistem memiliki mekanisme bawaan untuk mencegah entri transaksi yang tidak sah dan menciptakannya lebih konsistens dalam tampilan bersama Sustainable Energy Development Authority Malaysia (2019).

2.4.2 Program Latihan dan Pendidikan Berterusan

Melalui kursus-kursus latihan dan seminar-seminar, pemaju dapat diajar tentang konsep-konsep terkini dalam pembangunan perumahan lestari, seperti teknologi hijau, bahan binaan mampan, dan penilaian ekonomi projek yang komprehensif (Filho *et al.*, 2019). Program-program ini juga dapat menggalakkan kerjasama antara pemaju yang berpengalaman dan yang baru, membolehkan mereka berkongsi pengalaman dan pengetahuan (Rossiter & Smith, 2018).

2.4.3 Menganalisis Kajian Pasaran Secara Berkala

Kajian pasaran membolehkan pemaju perumahan lestari mendapatkan data terkini mengenai harga bahan binaan lestari. Data ini penting untuk membuat keputusan yang berinformasi dan memastikan kos projek kekal dalam anggaran yang ditetapkan (Pratini, 2022). Kajian pasaran perlu merangkumi perbandingan harga antara pembekal dan analisis kos manfaat untuk bahan binaan yang berbeza (Zainal, Sofberi & Noh, 2021). Menurut Sahlol *et al.* (2021), dengan memahami perbezaan harga dan manfaat bahan-bahan tertentu, pemaju boleh memilih bahan yang menawarkan nilai terbaik dalam jangka panjang, bukan sahaja dari segi kos tetapi juga dari segi keberkesanan dan kelestarian.

2.4.4 Kerjasama Strategik dengan Pembekal

Kerjasama strategik dengan pembekal juga membantu mengurangkan risiko kekurangan bekalan dan variasi harga yang tidak dijangka. Dengan menjalin kerjasama yang kuat, pemaju boleh memastikan bahawa mereka mempunyai akses kepada bekalan bahan binaan yang mencukupi pada setiap masa (Abdi & Williams, 2010). Mahat, Mbatu & Vidalakis (2019) mendapati hubungan yang baik dengan pembekal juga dapat memastikan bekalan bahan binaan yang konsisten dan berkualiti. Hal ini sangat penting dalam projek perumahan lestari di mana kualiti bahan binaan memainkan peranan utama dalam memastikan keberkesanan dan kelestarian projek.

2.4.5 Menilai Kesan Projek Terhadap Komuniti Setempat

Penetapan Penunjuk Prestasi Utama (KPI) adalah langkah pertama dalam mekanisma pemantauan berterusan. KPI adalah alat penting yang membantu mengukur dan menilai keberkesanan projek berdasarkan aspek-aspek kritikal seperti kualiti hidup, kesihatan awam, dan kesejahteraan ekonomi komuniti (Çakmak & Tezel, 2019). Berdasarkan penemuan Janjua, Sarker & Biswas (2021), dengan menetapkan KPI yang jelas dan relevan, pemaju boleh memantau perkembangan projek perumahan lestari dan kesannya terhadap komuniti dengan lebih berkesan. KPI perlu dikaji dan disesuaikan secara berkala untuk memastikan ia tetap relevan dengan keadaan semasa.

2.4.6 Pelaburan Teknologi dan Inovasi Pembangunan Lestari

Pelaburan dalam bahan binaan hijau juga merupakan komponen penting dalam membangunkan perumahan lestari. Bahan binaan hijau seperti penggunaan bahan daur ulang, bahan penyerap haba, dan penyelesaian landskap mesra alam dapat mengurangkan kesan negatif kepada alam sekitar dan meningkatkan kualiti udara dalam bangunan (Liu *et al.*, 2022). Kajian daripada Ayarkwa *et al.* (2022) mendapati pelaburan dalam penyelesaian digital untuk mengukur dan melaporkan prestasi kelestarian adalah satu lagi aspek yang penting. Penyelesaian digital seperti penggunaan sensor IoT (*Internet of Things*) dan platform analitik data membolehkan pemantauan secara terus-menerus terhadap prestasi kelestarian projek (Kineber, 2024).

2.4.7 Kerjasama dengan Industri

Menurut Kamaruddin, Adul Hamid & Rohaizam (2019), kerjasama industri membolehkan pemaju perumahan lestari untuk mengakses data dan maklumat yang lebih komprehensif. Melalui perkongsian data antara pemaju lain dan penyelidik, pemaju dapat memperoleh pandangan yang lebih menyeluruh tentang trend industri, keperluan pasaran, dan pencapaian kelestarian dalam projek-projek yang sedia ada. Kajian oleh Jones, Smith & Williams (2018) dalam "*Collaborative Data Sharing in Sustainable Housing Development*"

menunjukkan bahawa perkongsian data mengenai prestasi kelestarian dapat membantu pemaju mengenal pasti titik kelemahan dan peluang untuk penambahbaikan.

2.5 Hubungan antara Permasalahan dengan Strategi Penyelesaian Praktis Pengukuran Ekonomi Terhadap Projek Pembinaan Perumahan Lestari

Hubungan antara permasalahan dengan langkah penyelesaiannya dirangka untuk menangani dan mengurangkan permasalahan dalam praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Oleh itu, langkah penyelesaian yang dilaksanakan adalah relevan dengan permasalahan praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Untuk menjamin bangunan perumahan yang berkualiti dan mengikut kos yang ditetapkan, penyediaan laporan dan pemantauan berkala perlu amalkan oleh setiap pemaju perumahan bagi memastikan projek perumahan lestari yang dijalankan dalam keadaan yang baik (Dahliah, 2022). Hubungan amalan pengukuran ekonomi dalam projek perumahan lestari dengan masalah data kos adalah signifikan (Jarrahi, 2024). Hubungan amalan ini dapat menentukan kos bagi perbelanjaan terhadap projek tersebut dari awal hingga akhir supaya projek perumahan lestari yang dijalankan tidak melebihi kos peruntukan yang telah diambil kira pada peringkat awalan (Dahliah, 2022). Hubungan baik antara pemaju dan pembekal juga memainkan peranan yang penting dalam perlaksanaan praktis pengukuran ekonomi terhadap projek perumahan lestari. Kajian ini mendapati terdapat hubungan signifikan antara praktis dengan langkah ini kerana analisis mendapati hubungan amalan perolehan data adalah signifikan dengan komunikasi antara pemegang taruh yang berkesan (Pereira, 2009). Secara rumusan, kupasan menunjukkan tiada kajian dilakukan berdasarkan analisis hubungan antara permasalahan dengan alternatif penyelesaian terhadap praktis pengukuran ekonomi projek pembinaan perumahan lestari. Oleh itu, masih tiada kajian yang menganalisis hubungan antara masalah dengan langkah penyelesaian adalah wajar dilakukan untuk melengkapkan hasil kajian ini.

3 Kaedah Penyelidikan

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kaedah kuantitatif dipilih dengan mengedarkan borang soal selidik kepada pemaju perumahan (mengikut bilangan projek) yang terpilih di negeri Selangor. Data dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 11.5 untuk mendapatkan peratusan, min dan kolerasi bagi mencapai dapatan data dari statistik deskriptif (Arkkelin, 2014).

3.2 Pengumpulan Data

Kajian ini melibatkan data primer dan sekunder. Data primer diperolehi daripada hasil soal selidik kepada responden melalui pengedaran secara bersemuka dan secara atas talian melalui aplikasi seperti WhatsApp, Telegram, Twitter, Facebook dan juga e-mel kepada pihak responden. Data sekunder digunakan untuk memperoleh maklumat praktis pengukuran ekonomi, permasalahan dan strategi penyelesaian masalah praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari.

3.2 Persampelan

Kajian ini tertumpu kepada populasi pihak pemaju perumahan. Saiz populasi adalah mengikut bilangan projek yang berjalan pada tahun semasa kerana ia memberikan gambaran yang lebih tepat tentang tahap aktiviti dan kapasiti pemaju (Memon *et al.*, 2020; Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan, 2021). Sebanyak 61 buah projek perumahan lestari yang berdaftar di bawah Persatuan Pemaju Perumahan & Hartanah (REHDA) pada tahun 2024 di negeri Selangor dan oleh itu saiz populasi juga berjumlah 61 buah syarikat. Menurut Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel yang terlibat ialah 52 syarikat pemaju projek perumahan lestari.

3.2.2 Kaedah Kajian

Kaedah kuantitatif dipilih bagi mendapatkan segala maklumat yang bertujuan untuk mencapai objektif kajian ini. Satu set borang soal selidik berstruktur telah dibangunkan bagi pencapaian objektif kajian. Terdapat tiga bahagian iaitu Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A adalah melibatkan soalan berkaitan demografi responden yang mengandungi jantina, umur, kaum, kelayakan akademik tertinggi dan pengalaman perkhidmatan responden dalam bidang pembinaan. Bahagian B pula adalah mengenai permasalahan perlaksanaan praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Sebaliknya, Bahagian C adalah soalan berkaitan alternatif bagi penyelesaian permasalahan tersebut. Skala Likert 5 mata bagi menilai tahap persetujuan daripada pemaju telah dipilih kerana ia mempunyai nilai kebolehpercayaan

yang tinggi, menawarkan responden pelbagai pilihan dan akhirnya jawapan yang ditanda adalah jawapan terbaik (Konting, 2004). Skala Likert 5 mata ini terdiri daripada lima pilihan jawapan yang terdiri daripada Sangat Tidak Setuju (1), Tidak Setuju (2), Tidak Pasti (3), Setuju (4) dan Sangat Setuju (5).

3.2.3 Kajian Rintis

Tujuan kajian rintis dijalankan untuk menentukan kesesuaian soalan yang dikemukakan kepada responden kajian ini. Junaidi & Jailani (2010) mengatakan saiz sampel kajian rintis memadai dengan memenuhi tujuan perbincangan awal yang berkesan tentang ujian iaitu hanya dalam lingkungan 6 hingga 9 orang sahaja. Maka, berdasarkan pernyataan ini, kajian telah memutuskan bahawa sampel kajian rintis adalah seramai 10 syarikat pemaju perumahan sebagai jumlah yang fleksibel dan mendapat hasil ujian yang lebih tepat (Lewis *et al.*, 2021; Whitehead, 2015). Data yang diperolehi daripada 10 responden ini diinterpretasi dengan nilai Alpha Cronbach bagi mengukur tahap kebolehpercayaan soalan. Berdasarkan Jadual 1, nilai Alpha yang diperolehi ialah 0.9620. Maka soalan dalam borang soal selidik yang dibangunkan menunjukkan tahap kebolehpercayaan berada pada tahap yang baik, tinggi dan berkesan kerana menghampiri nilai 1.0000 (Connelly, 2011).

Jadual 1 Ujian kebolehpercayaan

Soalan	Responden	Nilai Alpha Cronbach
85	10	0.9620

3.3 Analisis Data

3.3.1 Analisis Deskriptif Frekuensi

Analisis ini mengukur kekerapan data tiga bahagian iaitu Bahagian A (demografi), B (permasalahan praktis pengukuran ekonomi) dan C (alternatif penyelesaian permasalahan perlaksanaan praktis pengukuran ekonomi). Perisian SPSS digunakan membantu persembahkan dapatan dalam bentuk peratusan. Dapatan dirumuskan sebagai tahap kekerapan majoriti atau sebaliknya bagi elemen demografi.

3.3.1 Analisis Deskriptif Min

Analisis min digunakan untuk mempersembahkan huraian kuantitatif dalam bentuk yang boleh disimpulkan. Kajian menggunakan Skala Likert yang sama di bahagian B dan C untuk menilai tahap persetujuan pemaju. Perisian SPSS digunakan membantu persembahkan dapatan dalam bentuk peratusan bagi sekaligus menganalisis keputusan dan membuat kesimpulan serta menepati penganalisaan Objektif 1 dan 2 iaitu darjah kedudukan atau keutamaan. Jadual 2 menunjukkan interpretasi tahap min yang membantu menyimpulkan dapatan kekerapan secara indeks purata.

Jadual 2 Interpretasi tahap min (Azhar & Mahamod, 2018)

Skor Min	Tahap	Interpretasi Min
1.00-2.99	Rendah	(Tidak Setuju/Tidak Membantu/Tidak Puas Hati/Tidak/Kadangkala/Tidak Pasti)
3.00-3.99	Sederhana	(Setuju/Membantu/Puas Hati)
4.00-5.00	Tinggi	(Sangat Setuju/Berpuas Hati Sepenuhnya/Sangat Membantu)

3.3.3 Analisis Kolerasi

Kaedah ini digunakan bagi pencapaian Objektif 3 bagi mengukur kekuatan dan arah hubungan pembolehubah. Ia penting dalam menentukan sama ada dan cara pembolehubah dikaitkan, tanpa membuat kesimpulan hubungan sebab-akibat. Ujian normaliti yang didapati dalam kajian ini sebanyak 0.001 iaitu kurang daripada 0.050. Maka keputusan ini ditafsirkan sebagai taburan normal menurut Razali & Wah (2011). Oleh itu, pekali Pearson Kolerasi dijadikan asas pengiraan hubungan untuk mencapai objektif ketiga antara dua pembolehubah iaitu permasalahan dan strategi praktis ekonomi. Penarafan pekali indeks korelasi (nilai r) iaitu menilai tahap hubungan dan hipotesis ditunjukkan dalam Jadual 3. Perisian SPSS digunakan bagi mempersembahkan hasil pengiraan korelasi bagi pembolehubah terpilih.

Jadual 3 Pekali skala penilaian indeks kolerasi (Pallant, 2007)

Saiz Kolerasi (<i>r</i>)	Tahap Hubungan	Hipotesis
0.91 hingga 1.00	Sangat Kuta	
0.71 hingga 0.90	Kuat	
0.51 hingga 0.70	Sederhana	H ₁
0.31 hingga 0.50	Lemah	
0.01 hingga 0.30	Sangat Lemah	
0.00	Tiada Kolerasi	H ₀

4 Keputusan dan Perbincangan

Sejumlah 52 set borang soal selidik telah diedarkan kepada pemaju perumahan lestari dan berjaya memperoleh 46 set yang dikembalikan lengkap. Peratusan maklum balas responden adalah sebanyak 88.46%. Maka, proses analisis data boleh diteruskan kerana telah melebihi peratus fleksibel analisis statistik iaitu sebanyak 30% maklum balas responden (Kaliyadan & Kulkarni, 2019).

4.1 Latar Belakang Responden

Jadual 4 menunjukkan rumusan analisis data Bahagian A. Peratusan responden majoriti adalah kaum lelaki iaitu 63.00% yang mewakili 29 orang. Peratusan responden yang mempunyai tahap pendidikan tertinggi adalah di peringkat Diploma iaitu sebanyak 41.30% dengan 19 orang. Diikuti dengan responden yang majoriti bergiat aktif dalam industri pembinaan antara 6 hingga 10 tahun dengan 43.50% iaitu sebanyak 20 orang. Kekerapan tertinggi responden adalah memegang jawatan sebagai Jurutera Awam yang mewakili 43.50% (20 orang).

Jadual 4 Analisis deskriptif frekuensi latar belakang responden

Demografi	Frekuensi	Peratusan (%)
Jantina		
Lelaki	29	63.00
Perempuan	17	37.00
Tahap Pendidikan		
STPM	3	6.52
Sijil Kemahiran	6	13.00
Diploma	19	41.30
Ijazah Sarjana Muda	14	30.40
Sarjana / Ph. D	4	8.70
Tempoh Aktif Dalam Industri		
Pembinaan 1-5 tahun	15	32.60
6-10 tahun	20	43.60
11-20 tahun	4	8.70
21 tahun ke atas	7	15.20
Jawatan		
Pengurus Projek	6	13.00
Jurutera Awam	20	43.50
Juru Ukur Bahan	7	15.20
Juru Akaun	8	17.40
Pengurus Harta Tanah	5	10.90

4.2 Praktis Pengukuran Ekonomi Projek Pembinaan Perumahan Lestari

Analisis Objektif 1 diukur menggunakan analisis deskriptif dengan mengukur nilai min seperti dalam Jadual 2. Dapatan analisis dalam Jadual 5 menunjukkan purata rumusan mengenai pemahaman mengenai praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Purata responden yang menyatakan praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari adalah pada tahap persetujuan “tinggi” iaitu kedudukan 1 hingga 10. Bagi praktis menilai keuntungan projek berada pada tahap persetujuan “tinggi” yang mempunyai nilai paling tinggi dengan purata (min) sebanyak 4.5870. Diikuti praktis meningkatkan peluang kejayaan projek berada pada tahap “tinggi” dengan nilai min 4.4565. Praktis menentukan kesan sosial berada tahap “sederhana” yang mempunyai nilai paling rendah dengan purata sebanyak 3.6957. Jumlah purata untuk keseluruhan responden bagi praktis pengukuran ekonomi perumahan

lestari adalah 4.2935 iaitu pada tahap persetujuan “tinggi”.

Jadual 5 Analisis deskriptif min praktis pengukuran ekonomi perumahan lestari

No	Perkara	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Praktis Pengukuran Ekonomi Perumahan Lestari		4.2935	Tinggi	
1	Menilai ekonomi projek	4.4348	Tinggi	3
2	Menentukan kos projek	4.4348	Tinggi	3
3	Menilai manfaat pelaksanaan projek dalam jangka panjang	4.1087	Tinggi	9
4	Menentukan kesan sosial	3.6957	Sederhana	10
5	Menilai keuntungan projek	4.5870	Tinggi	1
6	Merancang keefisienan sumber bahan binaan lestari	4.2826	Tinggi	7
7	Membantu membuat keputusan penggunaan teknologi	4.2609	Tinggi	8
8	Membantu membuat keputusan dalam reka bentuk bangunan	4.3043	Tinggi	6
9	Menganalisis strategi pemasaran dalam jangka panjang	4.3696	Tinggi	5
10	Meningkatkan peluang kejayaan projek	4.4565	Tinggi	2

4.3 Dapatan Kajian Permasalahan Utama Praktis Pengukuran Ekonomi

Analisis dapatan utama Objektif 1 ditunjukkan dalam Jadual 6. Min tertinggi kekurangan pengalaman dan pengetahuan dalam praktis pengukuran ekonomi terhadap perumahan lestari sebanyak 4.4619. Selain itu, nilai min terendah merupakan ketidaktentuan kos yang tepat dimana nilai min sebanyak 4.1863 dengan tahap persetujuan “tinggi” dan berada pada tahap kedudukan 7. Manakala, item kedua tertinggi adalah perubahan dasar dan peraturan projek dengan tahap persetujuan “tinggi” dengan nilai min sebanyak 4.4068. Secara keseluruhannya, masalah utama praktis pengukuran ekonomi terhadap perumahan lestari adalah kekurangan pengalaman dan pengetahuan berdasarkan Jadual 6. Hal ini selari dengan dapatan Arif *et al.* (2012) yang mengatakan bahawa tanpa pengetahuan yang memadai tentang cara menggunakan dan menginterpretasikan data dari alat-alat ini, hasil analisis menjadi tidak tepat atau tidak relevan. Hasil analisis yang kompleks seringkali memerlukan pemahaman yang mendalam untuk ditafsirkan dengan benar dan diterjemahkan ke dalam tindakan yang betul. Tanpa keterampilan ini, pemaju mungkin kesulitan dalam mengambil keputusan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi ekonomi dan keberlanjutan projek yang mereka jalankan.

Jadual 6 Analisis deskriptif min permasalahan praktis pengukuran ekonomi

No.	Permasalahan Praktis	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Kekurangan Pengalaman Dan Pengetahuan		4.4619	Tinggi	1
1.	Kekurangan pengalaman.	4.6304	Tinggi	1
2.	Kekurangan pengetahuan am.	4.5435	Tinggi	2
3.	Kekurangan pengetahuan teknikal	4.4130	Tinggi	3
4.	Ketidakhiasaan membina perumahan lestari.	4.2609	Tinggi	4
Perubahan Dasar dan Peraturan Projek		4.4068	Tinggi	2
1.	Analisis data tambahan.	4.5652	Tinggi	1
2.	Pengumpulan data tambahan.	4.5435	Tinggi	2
3.	Pertambahan kos projek	4.5217	Tinggi	3
4.	Penulisan laporan kerja tidak lengkap	4.4565	Tinggi	4
5.	Ketidakhastabilan perubahan dasar projek	4.3261	Tinggi	5
6.	Ketidakhastabilan perubahan dasar projek.	4.2174	Tinggi	6
7.	Sukar meyakinkan ahli pasukan projek.	4.2174	Tinggi	6
Ketidakhastabilan Pasaran		4.3695	Tinggi	3
1.	Persaingan dalam pasaran.	4.5652	Tinggi	1
2.	Ketidakhastabilan permintaan.	(4.4783)	Tinggi	2
3.	Ketidakhastabilan pelaburan dalam projek.	4.2826	Tinggi	3
4.	Kesukaran meramal pendapatan.	4.1522	Tinggi	4
Keterbatasan Data		4.3315	Tinggi	4
1.	Pengambilan data tidak lengkap.	4.5217	Tinggi	1
2.	Pengumpulan data yang lama.	4.3913	Tinggi	2
3.	Kesukaran pengambilan data.	4.2391	Tinggi	3
4.	Penyulitan membuat analisis data.	4.1739	Tinggi	4
Kesukaran Mengukur Impak Jangka Panjang		4.3206	Tinggi	5
1.	Ambil tempoh masa yang lama.	4.4348	Tinggi	1
2.	Ketiadaan data yang mencukupi.	4.3913	Tinggi	2
3.	Kekurangan teknologi pengukuran.	4.3043	Tinggi	3
4.	Kesukaran proses teknikal.	4.1522	Tinggi	4

Kesulitan Menilai Kesan Sosial-Ekonomi Jangka Panjang	4.2173	Tinggi	6
1. Kesukaran menilai faedah jangka panjang.	4.4130	Tinggi	1
2. Kesulitan tafsir nilai tambah lestari	4.3478	Tinggi	2
3. Ketidakpastian bajet jangka panjang.	4.3043	Tinggi	3
4. Kesukaran menilai kos jangka panjang.	4.2826	Tinggi	4
5. Ketidakpastian manfaat projek jangka panjang.	4.1304	Tinggi	5
6. Kegagalan mengukur kesan sosial.	4.0217	Tinggi	6
7. Kegagalan mengukur nilai lingkungan	4.0217	Tinggi	6
Ketidaktentuan Kos yang Tepat	4.1863	Tinggi	7
1. Ketidaktentuan pasaran.	4.4130	Tinggi	1
2. Ketidakstabilan data.	4.3478	Tinggi	2
3. Maklumat kos awalan yang tinggi.	4.2826	Tinggi	3
4. Kekurangan data.	4.2391	Tinggi	4
5. Kerumitan penilaian kos jangka masa panjang.	4.0652	Tinggi	5
6. Ketersediaan info bahan binaan.	4.0652	Tinggi	5
7. Kebolehcapaian info bahan binaan.	3.8913	Sederhana	7

4.4 Dapatan Kajian Strategi Penyelesaian Utama bagi Praktis Pengukuran Ekonomi terhadap Projek Pembinaan Perumahan Lestari

Jadual 7 menunjukkan rumusan analisis data objektif kedua. Min tertinggi ialah pemantauan berterusan dan sistematik sebanyak 4.5253. Manakala nilai min terendah merupakan pelaburan dalam teknologi dan inovasi dimana nilai min sebanyak 4.3608 dengan tahap persetujuan “tinggi” dan berada pada tahap kedudukan 7. Strategi kedua tertinggi pula adalah program latihan dan pendidikan berterusan dengan tahap persetujuan “tinggi” dengan nilai min sebanyak 4.5000. Secara rumusan, strategi penyelesaian utama praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari adalah pemantauan berterusan dan sistematik. Realitinya strategi ini mampu memastikan projek yang dijalankan dalam keadaan yang baik dan berkualiti seperti yang dirancang dalam jadual. Dapatan ini selari dengan kajian Cakmak & Tezel (2019) iaitu membantu mengukur dan menilai keberkesanan projek berdasarkan aspek-aspek kritikal seperti kualiti hidup, kesihatan awam, dan kesejahteraan ekonomi komuniti.

Jadual 7 Analisis deskriptif min permasalahan praktis pengukuran ekonomi

No.	Strategi Penyelesaian	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Pemantauan Berterusan dan Sistematik		4.5253	Tinggi	1
1.	Ukur tahap kerja projek.	4.6957	Tinggi	1
2.	Kurangkan risiko kos.	4.6739	Tinggi	2
3.	Nilai keberkesanan projek.	4.5652	Tinggi	3
4.	Eakkan sebarang kerja tambahan.	4.5217	Tinggi	4
5.	Kenalpasti masalah dengan cepat.	4.3478	Tinggi	5
6.	Analisis kualiti setempat.	4.3478	Tinggi	5
Program Latihan dan Pendidikan Berterusan		4.5000	Tinggi	2
1.	Sedia latihan teknikal ekonomi.	4.6087	Tinggi	1
2.	Sedia latihan TQM.	4.5870	Tinggi	2
3.	Sedia kursus produktiviti kerja,	4.5217	Tinggi	3
4.	Sedia Kemahiran komunikasi.	4.5000	Tinggi	4
5.	Sedia kursus membuat Keputusan.	4.2826	Tinggi	5
Kerjasama Strategik Dengan Pembekal		4.4945	Tinggi	3
1.	Mantapkan hubungan yang erat.	4.6522	Tinggi	1
2.	Adakan platform komunikasi.	4.5217	Tinggi	2
3.	Amalkan sistem pengurusan rantai bekalan.	4.4783	Tinggi	3
4.	Buat analisis variasi harga bahan bersama.	4.3261	Tinggi	4
Kerjasama Industri		4.4945	Tinggi	3
1.	Akses komprehensif data.	4.6304	Tinggi	1
2.	Sedia platform komunikasi.	4.5870	Tinggi	2
3.	Akses maklumat tepat.	4.5217	Tinggi	3
4.	Jalin hubungan “win-win”.	4.2391	Tinggi	4
Mengkaji dan Menganalisis Pasaran Secara Berkala		4.4913	Tinggi	5
1.	Analisis harga bahan binaan semasa.	4.7174	Tinggi	1
2.	Kaji kehendak sebenar permintaan.	4.5000	Tinggi	2
3.	Analisis upah buruh semasa.	4.5000	Tinggi	2
4.	Kaji kemampuan sediakan unit rumah.	4.4783	Tinggi	4
5.	Analisis trend semasa,	4.2609	Tinggi	5
Penggunaan Teknologi dan Alat Pengukuran Moden		4.4278	Tinggi	6
1.	Guna platform data mudah disimpan.	4.6087	Tinggi	1

2.	Guna alat ukur mudah diakses.	4.4652	Tinggi	2
3.	Guna teknologi kesan risiko.	4.4565	Tinggi	3
4.	Guna teknologi kecekapan data.	4.3478	Tinggi	4
5.	Guna teknologi blockchain.	4.2609	Tinggi	5
Pelaburan Dalam Teknologi dan Inovasi		4.3608	Tinggi	7
1.	Peroleh platform data lebih cepat.	4.5652	Tinggi	1
2.	Guna teknologi alam sekitar.	4.4783	Tinggi	2
3.	Suntik kos peliharaan alam sekitar.	4.4130	Tinggi	3
4.	Amalkan operasi lestari.	4.2174	Tinggi	4
5.	Amalkan dron di tapak projek.	4.1304	Tinggi	5

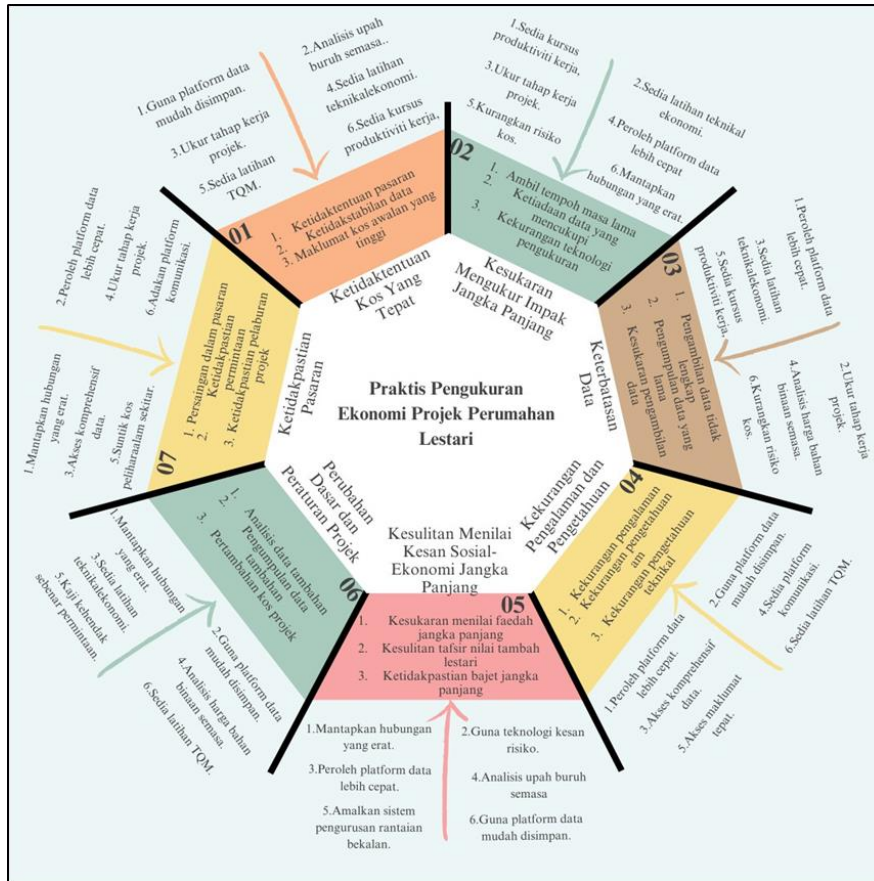
4.5 Dapatan Kajian Hubungan antara Permasalahan Utama dengan Strategi Penyelesaian Utama Praktis Pengukuran Ekonomi Projek Perumahan Lestari

Analisis *kolerasi* adalah berdasarkan panduan Jadual 3. Panduan ini digunakan bagi menguji hipotesis kajian ini iaitu hubungan permasalahan utama dengan strategi penyelesaian utama praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari oleh pemaju perumahan di Selangor. Proses analisis dijalankan dengan memilih 3 pembolehubah kedudukan utama bagi setiap aspek masalah praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Menurut McCombes *et al.*, (2022) Pembolehubah ini dipilih adalah kerana mempunyai hasil persetujuan yang tinggi oleh responden dan menjadikan perkara tersebut yang paling penting bagi mencapai objektif kajian ini iaitu mengenalpasti darjah keutamaan hubungan.

Analisis menunjukkan bahawa masalah utama "Kesulitan Mentafsir Nilai Tambah Lestari" dengan strategi penyelesaian utama "Memperoleh Platform Data Lebih Cepat" merupakan nilai kekuatan H_1 paling tinggi dengan nilai *kolerasi* (r) 0.620 dengan nilai signifikan (p) sebanyak 0.001. Seterusnya masalah utama "Ketidaktentuan Pasaran" dengan strategi penyelesaian utama "Memperoleh Platform Data Lebih Cepat" merupakan nilai kekuatan H_1 paling lemah dengan nilai *kolerasi* (r) 0.001 dengan nilai signifikan (p) sebanyak 0.995. Selain itu, masalah utama "Mengambil Tempoh Masa yang Lama" dengan strategi penyelesaian utama "Mengambil Tempoh Masa yang Lama" dengan strategi penyelesaian utama "Menyuntik Kos Peliharaan Alam Sekitar" merupakan nilai kekuatan H_0 paling tinggi dengan nilai *kolerasi* (r) -0.167 dengan nilai signifikan (p) sebanyak 0.269. Seterusnya, masalah utama "Maklumat Kos Awalan yang Tinggi" dengan strategi penyelesaian utama "Mengukur Tahap Kerja Projek" merupakan nilai kekuatan H_0 paling lemah dengan nilai *kolerasi* (r) -0.003 dengan nilai signifikan (p) sebanyak 0.985. Jadual 8 merupakan dapatan kajian bagi masalah utama dengan strategi penyelesaian utama dengan hubungan *kolerasi* tertinggi. Secara rumusannya analisis Objektif 3 ditunjukkan dalam Jadual 8 yang dibentangkan dalam bentuk matriks tahap hubungan.

Objektif ketiga kajian ini telah tercapai melalui penggunaan kaedah soal selidik yang dilaksanakan terhadap pemaju perumahan di negeri Selangor. Analisis hasil kajian menunjukkan bahawa soal selidik berjaya mencapai objektif kajian yang bertujuan untuk mengkaji hubungan antara masalah utama dan strategi penyelesaian masalah dalam praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari. Hasil kajian ini juga berjaya mengenalpasti sama ada hubungan antara masalah utama dengan strategi penyelesaian masalah utama tersebut adalah berkait atau tidak. Dapatan kajian menunjukkan bahawa hubungan antara masalah utama, iaitu "Kesukaran menilai faedah jangka panjang", dengan strategi utama "Memantapkan hubungan yang erat dengan pembekal" mencatatkan nilai kekuatan positif yang paling tinggi. Penemuan ini selaras dengan kajian oleh Martin *et al.*, (2016), yang menekankan bahawa hubungan yang baik dengan pembekal dapat memastikan bekalan bahan binaan yang konsisten dan berkualiti, sekali gus mengurangkan risiko kekurangan bekalan dan variasi harga yang tidak dijangka. Oleh itu, garis panduan untuk memantapkan hubungan dengan pembekal dapat diklasifikasikan sebagai satu langkah strategik yang penting dalam pengukuran ekonomi bagi projek pembinaan perumahan lestari.

Selanjutnya, hubungan antara masalah utama "Mengambil tempoh masa yang lama" dengan strategi utama "Menyuntik kos peliharaan alam sekitar" mencatatkan nilai kekuatan negatif tertinggi. Penemuan ini konsisten dengan kajian oleh Liu *et al.*, (2022), yang menyatakan bahawa penggunaan bahan binaan hijau dapat mengurangkan impak alam sekitar dan memberikan persekitaran yang lebih sihat serta selesa untuk penghuni. Kajian ini mengesahkan bahawa masalah utama dan strategi penyelesaian berkaitan dengan pengukuran ekonomi dalam projek perumahan lestari mempunyai hubungan yang erat dan saling bergantung antara satu sama lain. Oleh itu, setiap masalah utama dan strategi penyelesaian permasalahan yang utama yang pelaksanaan perlu dilihat sebagai saling berkait untuk mencapai kejayaan dalam projek pembinaan perumahan lestari, seperti yang dijelaskan dalam kerangka hubungan yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1 Kerangka hubungan antara masalah utama dengan strategi penyelesaian utama dalam praktis pengukuran ekonomi terhadap projek pembinaan perumahan lestari

Penghargaan

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

Konflik Kepentingan

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

Sumbangan Penulis

Jurnal ini mengkehendaki semua penulis mengambil tanggungjawab awam terhadap kandungan kerja yang dihantar untuk ulasan. Sumbangan semua penulis harus dijelaskan dengan cara berikut:

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Muhammad Syahrizal Muhaini, Rozlin Zainal; **pengumpulan data:** Muhammad Syahrizal Muhaini; **analisis dan interpretasi hasil:** Muhammad Syahrizal Muhaini, Rozlin Zainal; **penyediaan draf manuskrip:** Muhammad Syahrizal Muhaini, Rozlin Zainal. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- Abdi, H. & L.J. Williams, 2010. Principal component analysis. Wiley Interdiscip. Rev. Comput. Stat., project cost are significant effects of variations 2(4): 433- 459. Dicapai pada Mei 1, 2024 <http://dx.doi.org/10.1002/wics.101>
- Abidin, N. Z., Yusof, N., & Awang, H. (2013). A Foresight into Green Housing Industry in Malaysia. *International Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 6(7), 373–381. Dicapai pada Februari 15, 2024, daripada: <https://publications.waset.org/13594/a-foresight-into-green-housing-industry-in-malaysia>

- Abidin, Z. (2021). Kompleksiti dalam penilaian kos jangka panjang dalam projek perumahan lestari. *Jurnal Ekonomi*, 15(3), pp. 102-110.
- Adamec, J., Janoušková, S., & Hák, T. (2021). How to measure sustainable housing: A proposal for an indicator-based assessment tool. *Sustainability*, 13(3), pp. 1152. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.3390/su13031152>
- Ahmad, A. A., & Hamid (2019). *InfraStar pastikan projek pembinaan lebih lestari*- Dicapai pada Mei 3, 2024, daripada: <https://jurnal.my/2019/12/30/infraStar-pastikan-projek-pembinaan-lebih-lestari/>
- Ahmad Bustamam, A. F., Abdul Manaf, A., & Abdul Wahab, N. A. (2024). Impak pembangunan semula perumahan awam terhadap kualiti hidup penduduk di perumahan awam Razak Mansion, Kuala Lumpur. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 20(3), pp. 185–204. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.17576/geo-2024-2003-12>
- Aliagha, G. U., Hashim, M., Sanni, A. O., & Ali, K. N. (2013). Review of green building demand factors for Malaysia. *Journal of Education and Practice*, 3(11), 471-478. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JETP/article/view/8596/8793>
- Arif, M., Smith, J., & Jones, K. (2012). Measuring economic efficiency and environmental impact: The role of Life Cycle Assessment (LCA) and Cost-Benefit Analysis (CBA). *Journal of Environmental Economics*, 25(3), 123–135. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/370285392_Life_Cycle_Assessment_and_Cost-Benefit_Analysis_as_Combined_Economic
- Arkkelin, D. (2014). Using SPSS to Understand Research and Data Analysis. Psychology Curricular Materials.
- Ayarkwa, J., Opoku, D.-G. J., Antwi-Afari, P., & Li, R. Y. M. (2022). Sustainable building processes' challenges and strategies: The relative importance index approach. *Cleaner Engineering and Technology*, 7, pp. 100455. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100455>
- Azhar, M. Q. A. & Mahamad, Z. (2018). (Knowledge Differences, Attitudes and Practices Using Six Thinking Hats by Gender and Specialization in the Malay Language Primary School Teachers). *JPBM Malay Language Education Journal – MyLEJ*). Dicapai pada Mei 3, 2024, daripada <http://journalarticle.ukm.my/12594/1/175-337-1-SM.pdf>
- Azmi, N., Azmi, N., Ariffian, B. A., Ranga, W., & Shapee, S. (2016). Bridging the conceptual gap of affordable housing and housing affordability: A pilot study. Paper presented at the 8th International Real Estate Research Symposium (IRERS 2016), Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/303273676_BRIDGING_THE_CONCEPTUAL_GAP_OF_AFFORDABLE_HOUSING_AND_HOUSING_AFFORDABILITY_A_PILOT_STUDY
- Bakar, A. H. A., Cheen, S., & Hassan, R. A. (2011). Sustainable housing practices in Malaysian housing development: Towards establishing sustainability index. *International Journal of Technology*, 2(1), 84-93. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.14716/ijtech.v2i1.1025>
- Bstieler & Gross (2003) Bstieler, L., & Gross, T. (2003) Measuring the effect of environmental uncertainty on process activities, project team characteristics, and new product success. *Journal of business and industrial marketing*. Dicapai pada Mei 3, 2024, daripada <doi:10.1108/08858620310463079>
- Buys, L., Barnett, K., Miller, E., & Bailey, C. (2005). Smart housing and social sustainability: Learning from the residents of Queensland's Research House. *Australian Journal of Emerging Technologies and Society*, 3(1), pp. 43- 57.
- Çakmak, P I., & Tezel, E. (2019). A Guide for Risk Management in Construction Projects: Present Knowledge and Future Directions. IntechOpen. Dicapai pada April 10, 2024, daripada <https://doi.org/10.5772/intechopen.84361>
- Chan, L. L. M., Shaffer, M. A., & Snape, E. (2004). In search of sustained competitive advantage: The impact of organizational culture, competitive strategy and human resource management practices on firm performance. *International Journal of Human Resource Management*, 15(1), pp. 17-35. Dicapai pada April 15, 2024 <https://doi.org/10.1080/0958519032000157320>
- Chang, W.-J. A., & Huang, T. C. (2005). Relationship between strategic human resource management and firm performance: A contingency perspective. *International Journal of Manpower*, 26(5), pp. 434–449. Dicapai pada Januari 29, 2024 daripada <https://doi.org/10.1108/01437720510615125>
- Connelly, L. M. (2011). Cronbach's alpha. *Medsurg Nursing: Official Journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses*, 20(1), 45, 44. Dicapai pada Mei 12, 2024 daripada <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21446295>
- Dahliah, D. (2022). Bawasalu Budgeting Mechanism on The Election of Regional Chiefs: Case Study of South Sulawesi, 2(1), 01-11. Dicapai pada Jun 29, 2024, daripada <https://doi.org/10.52970/grsse.v2i1.136>

- Ding, G. K. C. (2008). Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management*, 86(3), pp. 451–464. Dicapai pada Jun 2, 2024, daripada <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.12.025>
- De Burca, J. (2023, August 9). *Penilaian kitaran hayat (LCA) dalam pembinaan: Mengukur kesan alam sekitar*. Constructive Voices. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://constructive-voices.com/ms/penilaian-kitaran-hayat-lca-dalam-pembinaan-mengukur-kesan-alam-sekitar/>
- Environmental and Energy Study Institute. (2017). *The costs and benefits of green affordable housing*. New Ecology, Inc. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://www.newecology.org/wp-content/uploads/2017/08/The-Costs-Benefits-of-Green-Affordable-Housing.pdf>
- Filho, W. L., Doni, F., Vargas, V. R., Wall, T., Hindley, A., Rayman- Bacchus, L., Avila, L. V. (2019). The integration of social responsibility and sustainability in practice: Exploring attitudes and practices in higher education institutions. Dicapai pada April 15, 2024, daripada <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.139>
- Golam Hassan, A. A., & Samsudin, S. (2004, January 1). *Pertumbuhan, Pembangunan dan Perubahan Struktur*. ResearchGate. Dicapai pada Februari 18, 2024, daripada <https://www.researchgate.net/publication/319505484>
- Gomez, O. O., & Gasper, D. D. (2013). Human security: A thematic guidance notes for regional and national human development report teams.
- Gundogan, H. (2018). *Motivators and barriers for green building construction market in Turkey*. A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences in partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Civil Engineering. Turkey: Middle East Technical University. Dicapai pada April 1, 2024, daripada https://globalgbc.org/wp-content/uploads/2022/07/0142_-motivaters-and-barriers-for-green-building.pdf
- Hafez, F. S., Sa'di, B., Safa-Gamal, M., Taufiq-Yap, Y. H., Alrifayy, M., Seyedmahmoudian, M., Stojcevski, A., Horan, B., & Mekhilef, S. (2023). Energy efficiency in sustainable buildings: A systematic review with taxonomy, challenges, motivations, methodological aspects, recommendations, and pathways for future research. *Energy Strategy Reviews*, 45, 101013. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101013>
- Hashim, Z. A. (2010). House price and affordability in housing in Malaysia [Harga rumah dan tahap mampu milik rumah di Malaysia]. *Akademika*, 78(03), pp. 1–16. Dicapai pada Februari 23, 2024, daripada <https://journalarticle.ukm.my/596/1/akademika78%5B03%5DA4.pdf>
- Henilane, I. (2016). Housing Concept and Analysis of Housing Classification. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 4(1), pp. 168-179
- Hensen, J. L. M., & Lamberts, R. (2011). "Building Performance Simulation for Design and Operation." Spon Press. Dicapai pada April 5, 2024 daripada https://www.researchgate.net/profile/Jan-Hensen/publication/270570789_Building_Performance_Simulation_for_Design_and_Operation/links/54b90e250cf28faced626921/Building-Performance-Simulation-for-Design-and-Operation.pdf
- Hidayah, S. Z., Jamaludin, S., Mahayuddin, S. A., & Hamid, S. H. A. (2018). Challenges of integrating affordable and sustainable housing in Malaysia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 140(1), pp. 012001. Dicapai pada Mei 23 daripada <https://doi.org/10.1088/1755-1315/140/1/012001>
- Ilias, S., Omar, O., Mohd Wira, M.S., Arman, A.R. & Tee, K.K. (2010). Sustainability in the housing development among construction industry players in Malaysia. Dicapai pada Mei 14, 2024, daripada <http://www.igbm.org/page/2%20Ilias%20Said%20.pdf>
- Institut Penyelidikan Khazanah. (2019). *Agenda perumahan: Peranan kerajaan, pasaran dan masyarakat: Sebuah laporan khas bagi penggubalan dasar perumahan negara (2018–2025), Malaysia*. Perpustakaan Negara Malaysia. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada [https://www.krinstitute.org/assets/contentMS/img/template/editor/Pemerkasaan%20Agenda%20Perumahan%20\(Full%20Report\)%20-%20BM%20Version.pdf](https://www.krinstitute.org/assets/contentMS/img/template/editor/Pemerkasaan%20Agenda%20Perumahan%20(Full%20Report)%20-%20BM%20Version.pdf)
- Jabatan Perumahan Negara Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) (2018). *Dasar Perumahan Negara (2018 - 2025)* Dicapai pada Mei 18, 2024 daripada https://www.pmo.gov.my/wpcontent/uploads/2019/07/Dasar_Perumahan_Neg_ara_2018-2025.pdf
- Janjua, S. Y., Sarker, P. K., & Biswas, W. K. (2021). Sustainability implications of service life on residential buildings – An application of life cycle sustainability assessment framework. *Environmental and Sustainability Indicators*, 10, pp. 100109. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100109>
- Jarrah, A., Aflaki, A., Khakpour, M., & Tabibian, M. (2024). *The impact of economic sustainability on improving environmental sustainability in housing*. 3rd International Conference on Architecture, Civil Engineering, Urban Development, and Environment, Tabriz Islamic Art University. Dicapai pada Disember

- 20, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/381293093_The_Impact_of_Economic_Sustainability_on_Improving_Environmental_Sustainability_in_Housing#fullTextFileContent
- Jeddi Y., A., McCoy, A. P., & Hankey, S. (2019). *Green affordable housing: Implications of costs and benefits for municipal incentives*. Preprints. Dicapai pada Januari 1, 2025 daripada <https://doi.org/10.20944/preprints201910.0160.v1>
- Jones, A., Smith, B., & Williams, C. (2018). Collaborative Data Sharing in Sustainable Housing Development. *Journal of Sustainable Development*, 25(4), 123-136.
- Jones, M. (2021). *Sustainable development and economic measurement: Green technologies and community growth*. GreenTech Press.
- Junaidi, J & Jailani, M. (2010). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan E- Learning Di Kalangan Pelajar-Pelajar Tahun Empat, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, pp. 1-8. Dicapai pada April 6, 2024 daripada <https://eprints.utm.my/10819/1/Faktor2.pdf>
- Kamaruddin, T., Adul Hamid, R., & Rohaizam, N. A. S. (2019). A situational study on sustainable housing features in Johor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 849(1), pp. 012037. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1088/1757-899X/849/1/012037>
- Kaliyadan, F., & Kulkarni, V., (2019). Types of Variables, Descriptive Statistic and Sample Size. *Indian Dermatol Online Jurnal*, 10(1), pp.82-86. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/344549895_Types_of_Variables_Descriptive_Statistics_and_Sample_Size
- Kedir, F., & Hall, D. M. (2021). Resource efficiency in industrialized housing construction – A systematic review of current performance and future opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 286, pp. 125443. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125443>
- Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. (2021). *Habitat magazine 2020*. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada https://www.kpkt.gov.my/kpkt/resources/user_1/GALERI/PDF_PENERBITAN/BULETIN/2021/HABITAT_MAGAZINE_2020.pdf
- Kineber, A. F. (2024). Identifying the Internet of Things (IoT) implementation benefits for sustainable construction project. *HBRC Journal*, 20(1), pp. 700-766. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1080/16874048.2024.2369462>
- Konting, M. M. (2004). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1513131>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Simple Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 1970, 30(3):607-610.
- Kumar, J. S., & Shobana, D. (2024). Green technologies and sustainable development: Opportunities and challenges for technology transfer. *International Journal of Advances in Engineering Architecture Science and Technology*, 2(5), pp. 154-160. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada <https://doi.org/doi/10.59682/141/IJAEAST.2024.05.0003>
- Kumar, A. (2018). *Life cycle analysis and sustainability*. Green Publishing.
- Laissy, A.-P. (2014). *Guide to cost-benefit analysis of investment projects: Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, European Commission, Directorate-General for Regional and Urban Policy. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.2776/97516>
- Lansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*. Dicapai pada Mac 6, 2024, daripada <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>
- Lembaga Perumahan dan Hartanah Selangor (2024) *Portal Rasmi - Lembaga Perumahan dan Hartanah Selangor*. Dicapai pada April 18, 2024, daripada <https://lphs.gov.my/>
- Lewis, M., Bromley, K., Sutton, C. J., McCray, G., Myers, H. L., & Lancaster, G. A. (2021). Determining sample size for progression criteria for pragmatic pilot RCTs: The hypothesis test strikes back! *Pilot and Feasibility Studies*, 7(1), Article 70. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.1186/s40814-021-00770-x>
- Liu, T., Chen, L., Yang, M., Sandanayake, M., Miao, P., Shi, Y., & Yap, P.-S. (2022). Sustainability considerations of green buildings: A detailed overview on current advancements and future considerations. *Sustainability*, 14(21), pp. 14393. Dicapai pada Disember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.3390/su142114393>
- Mahat, N., Mbatu T., J. H., & Vidalakis, C. (2019). *Sustainable construction and residential building developers in Malaysia: Factors affecting the adoption*. Paper presented at the Thirty- Fifth Annual Conference, Leeds, UK. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://eprints.leedsbeckett.ac.uk/id/eprint/7605/>

- Manyika, J., Francisco, S., Koller, T., York, N., Palter, R., Toronto, Godsall, J., & Zoffer, J. (2017). Dicapai pada Februari 28, 2024, daripada <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Long%20term%20Capitalism/Where%20companies%20with%20a%20long%20term%20view%20outperform%20their%20peers/MGI-Measuring-the-economic-Impact-of-short-termism.ashx>
- Martin, A., Brown, B., & Green, C. (2016). *Strategic supplier relationships in construction: Ensuring quality and reducing risks*. *Journal of Construction Management*, 32(4), 45–60. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/239781420_Supplier_relationship_management_in_the_construction_industry_The_effects_of_trust_and_dependence
- Mateus, R., & Pinheiro, M. D. (Eds.). (2010). *Portugal SB10: Sustainable building affordable to all: Low-cost sustainable solutions*. Universidade do Minho. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27236/1/SB10_Davico_Mendonca_LowRes.pdf
- Mavi, R. K., Gengatharen, D., Kiani Mavi, N., Hughes, R., Campbell, A., & Yates, R. (2021). Sustainability in construction projects: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(4), pp. 1932. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.3390/su13041932>
- McCombes, J. C. (2022, February 25). *What Is Common Knowledge? / Definition & Examples*. Dicapai pada Desember 15, 2024, daripada <https://www.scribbr.com/plagiarism/common-knowledge/>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2000). Design For the Triple Top Line: New Tools for Sustainable Commerce. *Corporate Environmental Strategy*, 9(3), 251-258
- McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things (2002)*. Dicapai pada Mac 28, 2024, daripada <https://mcdonough.com/writings/cradle-cradle-remaking-way-make-things/>
- Memon, M. A., Ting, H., Cheah, J.-H., Cham, T.-H., & Authors. (2020). Sample size for survey research: Review and recommendations. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 4(2), pp. i-xx. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada [https://doi.org/10.47263/JASEM.4\(2\)01](https://doi.org/10.47263/JASEM.4(2)01)
- Moore, T., & Doyon, A. (2023). Home: A transition to sustainable housing. *The sustainable housing challenge*. pp. 85–121. Springer Nature. Dicapai pada Desember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.1007/978-981-99-2760-9>
- Myers, D. (2016). *Construction economics: A new approach* (4th ed.). Routledge. Dicapai pada Desember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.4324/9781315645698>
- Ofori, G. (2015). Nature of the construction industry, its needs and its development: A review of four decades of research. *Journal of Construction in Developing Countries*, 20(2), 115–135. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada [http://web.usm.my/jcdc/vol20_2_2015/JCDC%2020\(2\)%2](http://web.usm.my/jcdc/vol20_2_2015/JCDC%2020(2)%2).
- Pallant, J. 2007. *SPSS Survival Manual: A Step-by-Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*, hlm. 3rd Editio. Berkshire, England: Open University Press. Dicapai pada Desember 20, 2024 daipada <https://doi.org/10.4324/9781003117452>
- Pérez-Sánchez, L. À., Velasco-Fernández, R., & Giampietro, M. (2022). Factors and actions for the sustainability of the residential sector: The nexus of energy, materials, space, and time use. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 161, 112388. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112388>
- Pereira, J. (2009). The Relationship Between Practical and Significant Data Acquisition Measures with Effective Communication Between Stakeholders. Dicapai pada April 17, 2024, daripada <https://www.researchgate.net/publication/308209078>
- Pezzey, J. (1989). *Economic analysis of sustainable growth and sustainable development*. ResearchGate. Dicapai pada Desember 19, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/243768263_%27Economic_Analysis_of_Sustainable_Growth_and_Sustainable_Development
- Pratini, H B., & Setiawan, I. (2022, December 27). Perencanaan Model Bisnis untuk Merdeka Ritel dengan Pendekatan Business Model Canvas. 13(2), 163-163. Dicapai pada Mei 18, 2024, daripada <https://doi.org/10.36448/jsit.v13i2.2770>
- Rahim, R. A. (2021, Oktober 15). *Apa itu konsep Bangunan Hijau (GBI) dan kriteria utamanya?* iProperty. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://www.iproperty.com.my/bm/panduan-hartanah/apa-itu-indeks-bangunan-hijau-dan-kriteria-utamanya-72036>
- Rahim, N. S. A., Ismail, S., Subramaniam, C., Abdullah Habib, S. N. H., & Durdyev, S. (2023). Building Information Modelling strategies in sustainable housing construction projects in Malaysia. *Sustainability*,

- 15(3), pp. 2313. Dicapai pada Desember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.3390/su15032313>
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33 Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://datatab.net/tutorial/test-of-normality>
- Reddy, S. (2016). Sustainable construction: Analysis of its costs and financial benefits. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management*, 3(6), pp. 522-525. Dicapai Desember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.21276/ijirem.2016.3.6.12>
- Reid, A. (2023). Closing the affordable housing gap: Identifying the barriers hindering the sustainable design and construction of affordable homes. *Sustainability*, 15(5), pp. 2317. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.3390/su15052317>
- Rising, J. A., Taylor, C., Ives, M. C., & Ward, R. E. T. (2022). Challenges and innovations in the economic evaluation of the risks of climate change. *Ecological Economics*, 197, pp. 107437. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107437>
- Ries, R., Bilec, M. M., Gokhan, N. M., & Needy, K. (2006). The economic benefits of green buildings: A comprehensive case study. *The Engineering Economist*, 51(3), pp. 259-295. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1080/00137910600865469>
- Rossiter, W., & Smith, D. J. (2018). Green innovation and the development of sustainable communities: The case of Blueprint Regeneration's Trent Basin development. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 19(1). Dicapai pada April 15, 2024 daripada <https://doi.org/10.1177/1465750317751989>
- RumahHQ. (2024, Julai 15). *7 Idea reka bentuk rumah mesra alam yang mampan – Jimat duit, selesa, dan lestari!* RumahHQ. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://rumahhq.com/7-idea-reka-bentuk-rumah-mesra-alam-yang-mampan-jimat-duit-selesa-dan-lestari/>
- Sahlol, D. G., Elbeltagi, E., Elzoughiby, M., & Abd Elrahman, M. (2021). Sustainable building materials assessment and selection using system dynamics. *Journal of Building Engineering*, 35, pp. 101978. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101978>
- Said, R., Ab Majid, R., Adair, A., & McGreal, S. (2013, July). Relationship and lead-lag effect between housing market and housing finance system in Malaysia: ARDL approach. *AsRES International Conference*, Kyoto, Japan. Dicapai pada April 18, 2024 daripada https://www.researchgate.net/publication/306092400_Relationship_and_lead-lag_effect_between_housing_market_and_housing_finance_system_in_Malaysia_ARDL_approach
- Sinar Harian (2022). Kos bahan binaan bangunan Malaysia meningkat. Dicapai pada Mei 30, 2024, daripada https://www.sinarharian.com.my/article/182300/berita/nasional/kos-bahan-binaan-bangunan-malaysia-meningkat#google_vignette
- Sunaili, W. N. S. E., Mustapa, N. A., Salleh, R. M., & Mat Isa, S. S. (2024). Barriers to implementing sustainable housing development: From the perspective of developers. *International Journal of Business and Technology Management*, 6(S1), pp. 93–105. Dicapai pada Desember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.55057/ijbtm.2024.6.S1.9>
- Suruhanjaya Syarikat Malaysia. (2016). *Akta Syarikat 2016 (Akta 777)*. Dicapai pada Desember 21, 2024 daripada https://www.ssm.com.my/acts/faktaBM_20160915_AktaSyarikat2016Akta777.pdf
- Sustainable Energy Development Authority Malaysia (SEDA). (2019). *Laporan tahunan 2019 Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari Malaysia*. Sustainable Energy Development Authority Malaysia. Dicapai pada Desember 20, 2024 daripada <https://www.seda.gov.my>
- Tajani, F., & Morano, P. (2014). Evaluation of the economic sustainability of the projects in social housing. *Lecture Notes in Computer Science*, 8581, pp. 135–147. Dicapai pada Desember 19, 2024 daripada https://doi.org/10.1007/978-3-319-09150-1_11
- United Nations. (2023, June 14). *Global sustainable development report 2023: Advance, unedited version*. Dicapai pada Januari 1, 2025 daripada <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-06/Advance%20unedited%20GSDR%2014June2023.pdf>
- Whitehead, A. L., Julious, S. A., Cooper, C. L., & Campbell, M. J. (2015). Estimating the sample size for a pilot randomised trial to minimise the overall trial sample size for the external pilot and main trial for a continuous outcome variable. *Statistical Methods in Medical Research*, 25(3), pp. 1057– 1073. Dicapai pada Desember 19, 2024 daripada <https://doi.org/10.1177/0962280215588241>
- Yee, H. C., Jing, K. T., & Yik, K. Z. (2023). Current status of green building development in Malaysia. *Progress in Energy and Environment*, 25, pp. 1-9. Dicapai pada Desember 21, 2024 daripada <https://doi.org/10.37934/progee.25.1.19>
- Zainal, A. R. (2020). *Polisi perumahan di Malaysia: Sejarah dan cabaran*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

- Zainal, R., Hashim, F., Musa, S. M. S., Wee, S. T., Shamsudin, Z., & Sulaiman, N. (2019). Initiation of economic information for the decision-making process in housing development. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(6), pp. 938 Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/4088>
- Zainal, R., Sofberi, N. A. M., & Noh, H. M. (2021). Tools for making a decision at the planning phase of housing development project. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 12(5), pp. 249–254. Dicapai pada Disember 20, 2024 daripada <https://doi.org/10.30880/ijscet.2021.12.05.025>
- Zulkepli, M. (2020). *Title of the document*. Universiti Teknologi Malaysia. Dicapai pada Disember 19, 2024 daripada <https://eprints.utm.my/98117/1/MasitahZulkepliPFABU2020.pdf>