

Kajian Konflik Penjadualan Semasa Peoptimuman Masa dan Peminimuman Kos Projek Pembinaan

Study on the Scheduling Conflicts During Time Optimization and Cost Minimization of Construction Projects

Ahmad Amirun Asmadi¹, Rozlin Zainal^{1,2*}, Narimah Kasim^{1,2},
Noralfishah Sulaiman³

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

² Centre of Excellence Project, Property & Facilities Management Services (ProFMS), Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, Johor, 86400, MALAYSIA

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

*Pengarang Utama: rozlin@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2025.06.01.037>

Maklumat Artikel

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

Kata Kunci

Kos, kontraktor, masa, penjadualan, fasa perancangan projek

Abstrak

Penjadualan dalam bidang pembinaan merujuk kepada garis masa yang digunakan untuk menentukan susunan kerja serta tempoh aktiviti pembinaan sesuatu projek. Penjadualan yang tidak tepat berpotensi menyebabkan isu kritikal dalam pelaksanaan projek, mengakibatkan kelewatan masa dan peningkatan kos. Oleh itu, objektif utama kajian ini adalah untuk mengenal pasti konflik penjadualan yang timbul semasa fasa perancangan projek pembinaan, khususnya dalam pengoptimuman masa dan peminimuman kos. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kedua-dua konflik penjadualan tersebut. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan soal selidik berstruktur sebagai instrumen pengumpulan data. Soal selidik diedarkan secara dalam talian dan fizikal kepada responden, yang melibatkan 181 syarikat kontraktor gred G4 di Johor Bahru, Johor, dengan kadar maklum balas sebanyak 33.70%. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, termasuk analisis frekuensi, min, dan korelasi yang dijalankan melalui perisian SPSS. Hasil kajian menunjukkan bahawa konflik penjadualan semasa pengoptimuman masa biasanya berpunca daripada kelewatan dalam membuat keputusan, manakala konflik semasa peminimuman kos lebih banyak disebabkan oleh isu sumber yang terhad. Selain itu, hubungan antara kedua-dua konflik ini mendapati bahawa konflik utama dalam pengoptimuman masa adalah "tidak memahami tugas kerja" dengan konflik peminimuman kos pula disebabkan oleh "terlalu mengikut emosi" adalah yang paling signifikan. Kajian ini memberikan rujukan praktikal kepada kontraktor dalam menangani konflik penjadualan projek dengan cara mengenal pasti dan menyelesaikan konflik yang wujud, yang akhirnya membantu mencapai penjadualan

yang lebih efisien, mengurangkan kos tambahan, serta memastikan matlamat masa tercapai dengan merangka strategi penyelesaian yang berkesan.

Keywords

Cost, contractor, project planning phase, scheduling, time

Abstract

Scheduling in the construction industry refers to the timeline used to determine the sequence of work and the duration of activities for a construction project. Inaccurate scheduling has the potential to cause critical issues during project execution, leading to delays and increased costs. Therefore, the primary objective of this study is to identify scheduling conflicts that arise during the planning phase of construction projects, particularly in optimising time and minimising costs. Furthermore, this study aims to analyse the relationship between these two scheduling conflicts. A quantitative approach was adopted, using a structured questionnaire as the data collection instrument. The survey was distributed online and physically to respondents, comprising 181 G4 contractors in Johor Bahru, Johor, with a response rate of 33.70%. Data analysis was conducted using descriptive statistics, including frequency analysis, mean, and correlation, performed via SPSS software. The results indicate that delays in decision-making typically cause conflicts during time optimization, while conflicts during cost minimisation are mainly due to resource limitations. The relationship between these two conflicts reveals that the main conflict in time optimisation is a "lack of understanding of work tasks." In contrast, the conflict in cost minimisation is primarily attributed to "overemotional decision-making." This study provides practical guidance to contractors in addressing project scheduling conflicts by identifying and resolving existing issues. Ultimately, it contributes to achieving more efficient scheduling, reducing additional costs, and ensuring timely project completion by formulating effective resolution strategies.

1. Pendahuluan

Perancangan ialah proses pemikiran tentang pemilihan kaedah binaan yang sesuai dan urutan kerja-kerja yang akan diikuti bagi pembinaan dan penyiapan projek tersebut (Alias, 2006). Kesesuaian kaedah dan urutan kerja dipilih bertujuan untuk memastikan supaya projek tersebut dapat disiapkan dengan kos yang paling ekonomik dalam masa yang ditentukan dan memenuhi kehendak penstrukturan teknikal yang dikehendaki. Penjadualan dalam bidang pembinaan adalah merujuk kepada garis masa bagi sesebuah projek bangunan untuk menentukan susunan dan tempoh aktiviti pembinaan (Larry, 2012).

Penjadualan adalah alat panduan yang digunakan dalam industri pembinaan untuk mengukur kemajuan kerja sebenar sama ada seperti yang dirancang atau tidak selaras dengan jadual kemajuan masa kerja. Namun, hal ini amat berkait rapat dengan kos bagi projek pembinaan tersebut yang menjadi satu halangan besar sesebuah syarikat dalam menjamin keberkesanan projek (Bakar, 2020). Walaubagaimanapun, penjadualan dalam pembinaan projek masih lagi dijadikan satu elemen yang dipandang enteng oleh pihak kontraktor di Malaysia. Kerajaan mengenal pasti sebanyak 92 projek bermasalah berpunca daripada pemilihan kontraktor yang kurang menerapkan aspek penjadualan projek. Terdapat projek bermasalah atau 'sakit' yang mengalami kelewatan melebihi dua bulan atau 20 peratus, berbanding jadual pelaksanaan (EvolusiBina, 2023). Kejayaan sesuatu projek bergantung kepada ahli pasukan kontraktor, skop kerja, saiz projek, kecanggihan pemilik berkaitan reka bentuk kemudahan, implikasi teknologi, dan pelbagai faktor lain kerana ia sering berubah dari satu projek ke satu projek (Vidhyasri & Sivagamasundari, 2017).

Konflik penjadualan yang tidak tepat sering dikaitkan dengan lebih masa projek (Pal *et al.*, 2023), ketidakseimbangan sumber (Nasir *et al.*, 2018), dan kelemahan pengurusan tenaga kerja (Zhang, 2020). Tambahan pula, kelewatan keputusan perbelanjaan dan penyediaan peruntukan kos yang tidak tepat menyumbang kelewatan masa projek (Izham & Hussin, 2017; Mansfield *et al.*, 1994). Kajian konflik penjadualan projek pembinaan menunjukkan wujudnya pelbagai isu seperti kelewatan masa, lebih kos, dan kekurangan perancangan yang sistematik, namun tiada kajian khusus yang membuktikan hubungan langsung antara konflik penjadualan dengan pencapaian masa minimum dan kos optimum. Walaupun kajian lepas, seperti Shen & Liu

(2018) dan Hu & He (2014), telah membincangkan konflik penjadualan dari perspektif kesan prestasi keseluruhan projek, ia tidak menyentuh secara mendalam tentang hubungan konflik penjadualan dengan keperluan penentuan masa minimum dan kos optimum. Oleh itu, kajian ini diusulkan untuk mengisi jurang tersebut dengan memberi fokus kepada konflik penjadualan dalam konteks industri pembinaan (Khoiry, 2017; Rostami, 2019).

Terdapat tiga objektif dikenalpasti bagi menjawab persoalan kajian ini, iaitu, mengenal pasti konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan. Mengenal Pasti konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan dan menganalisis hubungan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dengan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan. Hipotesis Kajian ini adalah:

- H0: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan.
- H1: Terdapat hubungan yang signifikan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan.

Skop utama kajian ini adalah menilai konflik penjadualan dari segi masa dan kos. Hal ini penting dalam industri pembinaan kerana menurut Kaming & Olomolaiye (2000), Landau (2024) dan Pollack (2024), penjadualan yang berkesan memberi kepentingan yang signifikan kejayaan sesuatu projek pembinaan. Kajian tertumpu di negeri Johor berikutan menurut Jalil (2023) menyatakan projek pembinaan yang pesat di Johor pada tahun 2023. Rentetan itu mengakibatkan banyak kes projek tidak dapat dilunaskan mengikut ketetapan masa yang betul dan mengikut dana yang sedia ada oleh kebanyakan syarikat kontraktor (Sinar Harian, 2022). Oleh itu, kajian ini memfokuskan kepada elemen kos dan masa berkenaan penjadualan projek bagi sesebuah syarikat yang bergred G4 kerana syarikat ini berstatus kontraktor skala sederhana yang mempunyai dimensi gelombang yang tinggi bagi memajukan syarikat mereka (Kähkönen, & Sexton, 2005). Selain itu, mereka berkomitmen lebih tinggi berbanding syarikat yang sudah bergred G7 yang sudah mempunyai kos yang sudah stabil dibandingkan syarikat bergred G4 (Dehdasht, 2022). Oleh itu, responden yang terlibat dalam kajian ini adalah kontraktor gred G4 kerana mereka juga menghadapi cabaran menyiapkan projek mengikut masa yang ditetapkan dengan kadar kos yang semakin meningkat. Hal ini kerana, skop kerja mereka lebih terhad dari segi kos dalam menyiapkan projek dalam tempoh masa yang ditetapkan (Hamid, 2019).

Kajian ini penting dalam industri pembinaan kerana penjadualan projek merupakan aktiviti penting dalam projek. Sebelum memulakan sesuatu projek pembinaan, elemen perancangan dan penjadualan merupakan salah satu rangka yang penting sebelum projek itu dijalankan. Sekiranya berlaku masalah di fasa ini, hal ini akan memberi impak yang buruk dalam menyiapkan projek tersebut. Selain itu, kajian ini juga boleh membantu kontraktor menjalankan proses yang lebih baik di tapak bina untuk memudahkan proses pembinaan. Justeru hal ini dapat menjamin kualiti masa dan kos peruntukan projek yang lebih terjamin. Kajian ini juga boleh berfungsi sebagai garis panduan untuk digunakan pada masa hadapan. Hal ini juga penting untuk penyelidik dan ahli akademik bagi memberi maklumat dan pemahaman baharu justeru meluaskan ilmu pengetahuan kepada generasi industri pembinaan yang akan datang.

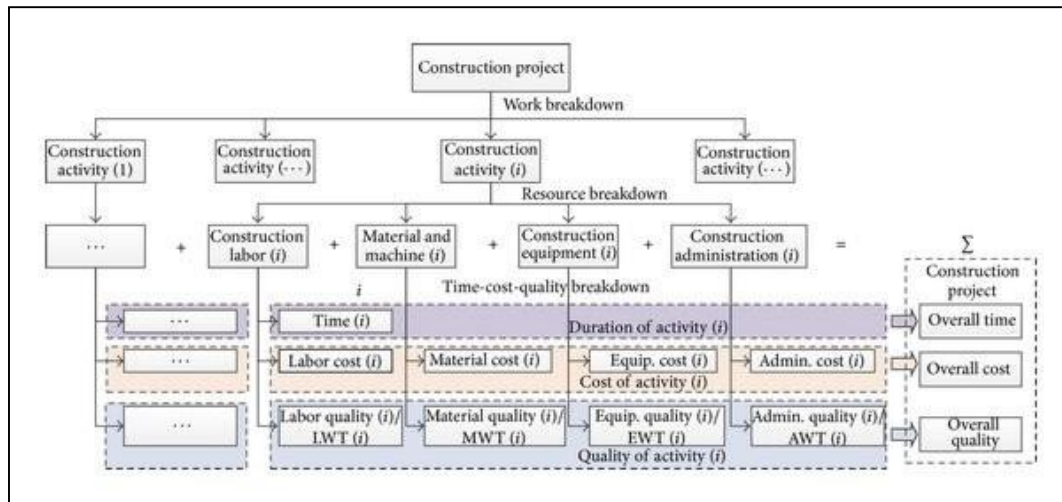
2. Kajian Literatur

2.1 Perancangan Projek Pembinaan

Laufer & Tucker (1987) menyatakan perancangan projek binaan melibatkan peringkat penting penilaian awal, perancangan strategik, perancangan taktikal, dan perancangan operasi. Penilaian awal merangkumi kajian kelayakan yang menganalisis kebolehlaksanaan projek dari segi teknikal, ekonomi, dan undang-undang. Perancangan strategik menetapkan objektif utama projek dan strategi untuk mencapainya, manakala perancangan taktikal merangkumi pengagihan sumber dan penetapan jadual waktu yang terperinci. Perancangan operasi pula melibatkan pelaksanaan rancangan melalui koordinasi aktiviti harian di tapak binaan (Kerzner, 2017).

2.2 Penjadualan Projek Pembinaan dan Konflik

Menurut Pellerin & Perrier (2019), penjadualan projek adalah perancangan aktiviti bertempoh yang boleh diukur. Penjadualan dalam pembinaan adalah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada garis masa yang ditetapkan bagi sesebuah projek bangunan untuk menentukan susunan dan tempoh aktiviti pembinaan dalam turutan yang logik (Larry, 2012). Penjadualan penting bagi mengekalkan masa dan bajet dalam keadaan yang terjamin (Alias, 2006). Hubungan antara masa, kos dan kualiti dalam penjadualan projek akan menimbulkan konflik yang mungkin dialami oleh setiap pengurus projek. Hal ini mengakibatkan terjadinya pengurusan yang tidak sistematik dalam mengurus keperluan untuk memenuhi tarikh akhir, anggaran bajet, dan standard kualiti semasa fasa perancangan (Hu & He, 2014). Rajah 1 menunjukkan carta alir hubungan antara masa, kos dan kualiti dalam penjadualan projek pembinaan.



Rajah 1 Carta alir hubungan masa, kos dan kualiti projek pembinaan (Hu & He 2014)

2.3 Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Pengoptimuman Masa Pada Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan telah menjadi satu kesukaran yang mutlak bagi pihak yang berkenaan. Pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan adalah komponen kritikal dalam pengurusan sesebuah projek pembinaan (Vidhyasri & Sivagamasundari, 2017). Berikut adalah beberapa faktor yang telah ditemui.

- Perubahan Skop Projek

Mubarak (2010) dan Kuinkel *et al.* (2024) mengatakan bahawa perubahan skop projek adalah perkara utama yang membawa kepada masalah penjadualan. Semasa peringkat perancangan dan pelaksanaan projek, reka bentuk dan spesifikasi projek sering berubah-ubah. Apabila reka bentuk atau spesifikasi berubah, jadual kerja perlu disusun semula agar sesuai dengan maklumat baharu (Wang, 2010).

- Masalah Teknikal Dan Reka Bentuk

Menurut Latif (2023), kekurangan peralatan dan kekurangan kakitangan yang disebabkan oleh masalah teknikal sering menjadi sumber utama konflik penjadualan bagi industri pembinaan. Masalah teknikal seperti faktor bahan dan peralatan dikenal pasti sebagai penyumbang besar kepada masalah penjadualan semasa pelaksanaan kerja pengoptimuman masa dalam fasa perancangan projek pembinaan (Juhari & Arifin, 2020).

- Ketidakpastian Cuaca

Ketidakpastian cuaca merupakan satu elemen yang tidak boleh diuruskan oleh pihak kontraktor dalam menjangka masa mengikut ketetapan sesebuah projek pembinaan (Wambeke, Hsiang & Liu, 2011). Pengaruh cuaca adalah salah satu faktor yang mengganggu penyediaan kerja-kerja pembinaan di tapak bina. Kesukaran dalam meramal cuaca boleh memberi kesan kepada projek binaan dan rangka kerja penjadualan projek tersebut. Hal ini turut menyebabkan penyediaan kerja menjadi lambat (Shafi & Rahman, 2023).

- Ketidaktepatan Anggaran Masa

Kelewatan yang serius disebabkan oleh anggaran masa yang diperlukan untuk menyelesaikan kerja tertentu dan diburukkan lagi oleh perkara seperti data lepas yang tidak mencukupi tentang tempoh kerja dan perubahan yang tidak dijangka dalam skop projek (Romzi & Doh, 2022). Hal ini menjadi sukar untuk menyelaraskan beberapa fasa projek tanpa anggaran masa yang tepat, yang boleh menyebabkan pertikaian penjadualan antara pembekal, subkontraktor dan kontraktor (Nguyen, 2022).

- Masalah Pengurusan Komunikasi

Kontraktor antara pihak berkepentingan sering menghadapi masalah komunikasi yang tidak berkesan boleh mengakibatkan salah faham mengenai skop kerja, jangkaan tarikh siap dan pengubahsuaian pada pelan atau spesifikasi (Abdul-Rahman, Wang & Mohamad., 2017). Penjadualan waktu projek dipengaruhi oleh kelewatan yang tidak perlu dan pertindihan tugas yang disebabkan oleh bekalan maklumat yang tidak tepat dan lewat (Goh & Lim, 2018).

- Pengurusan Risiko

Menurut Jabatan Kerja Raya Malaysia (2017), pengurusan risiko perlu diberi penekanan pada fasa perancangan projek untuk memastikan bahawa potensi masalah seperti konflik penjadualan dapat dielakkan. Kajian Cakmak & Tezel (2019) menyatakan bahawa terdapat beberapa kawalan tahap pengurusan risiko yang dapat dipraktikkan dalam projek pembinaan.

- Kelewatan Membuat Keputusan

Mengikut kajian oleh Emuze & Smallwood (2011) mendapati salah satu faktor utama yang menyebabkan projek pembinaan tertunda adalah disebabkan keraguan tentang penyampaian maklumat dan sekaligus lewat dalam proses membuat keputusan yang memerlukan persetujuan daripada pelbagai pihak berkepentingan. Idrus, Ismail, & Sanusi (2019) mendapati keterlibatan pihak berkepentingan dalam proses membuat keputusan menyebabkan projek pembinaan di Malaysia tertunda.

2.4 Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Peminimuman Kos Semasa Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Apabila langkah penjimatan kos dilaksanakan semasa peringkat perancangan projek bangunan, kesukaran penjadualan juga sering timbul. Prosedur mengurangkan kos memerlukan penilaian menyeluruh terhadap kos projek, yang termasuk memilih komponen harga berpatutan dan teknik pembelian yang berkesan (Winch, 2009; Parkar & Magar, 2024). Menurut Ahmad *et al.* (2020), jadual projek dan matlamat pengurangan kos boleh bercanggah, membawa kepada kelewatan pelaksanaan kerja, penambahan perbelanjaan tambahan dan ketidakstabilan kewangan secara keseluruhan.

- Konflik Sumber Terhadap

Ketersediaan sumber yang terhad sering menjadi punca utama konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos dalam projek pembinaan. Penjadualan projek boleh ditangguhkan dan kos boleh meningkat apabila tenaga kerja, peralatan, dan bahan binaan tidak mencukupi (Hegazy & Menesi, 2012). Misalnya seperti yang dipetik dalam akhbar Berita Harian (2021), sumber yang terhad ketika pandemik Covid-19 berlanjutan mengakibatkan kos sumber luar telah menyebabkan penjadualan semula dibuat.

- Kualiti Bahan yang Tidak Konsisten

Smith *et al.* (2019) menyatakan bahawa apabila bahan yang digunakan tidak memenuhi piawaian yang diperlukan, sebahagian atau keseluruhan penjadualan kerja perlu disusun semula atau dibaiki. Selain itu, penggunaan bahan binaan yang tidak konsisten juga boleh memberi impak negatif terhadap reputasi kerja kontraktor. Kajian oleh Sarvari *et al.* (2024) menunjukkan bahawa kejadian kegagalan bahan boleh menyebabkan hilangnya kepercayaan terhadap ketepatan penjadualan

- Peningkatan Kos Bahan dan Buruh

Peningkatan tenaga buruh disebabkan oleh perubahan undang-undang buruh atau kekurangan tenaga kerja mahir turut meningkatkan kos projek keseluruhan (Zakaria *et al.*, 2006). Semakin meningkat bilangan tenaga buruh, semakin meningkat kos diperuntuk sesebuah projek pembinaan. Ia membuatkan penjadualan perlu disemak semula bagi disesuaikan dengan kos yang telah berubah (Meisels *et al.*, 2024).

- Tekanan daripada Pemilik Projek

Pemilik projek sering mendorong kontraktor untuk mempercepatkan proses penjadualan atau mengurangkan kos yang membawa kepada keputusan terburu-buru (Vrijhoef & Robson, 2017). Hal ini menjejaskan kualiti dan meningkatkan risiko ralat dan kelewatan yang semakin meningkatkan kos projek. Tekanan ini timbul dalam penjadualan kontraktor yang melanggar arahan dengan bekerja lebih lama tanpa perancangan yang betul (Rahman *et al.*, 2013; Mubarak, 2015; Jones, 2022).

- Koordinasi antara Pelbagai Pihak

Alaloul, Liew & Zawawi (2016) mengatakan bahawa penglibatan pelbagai pihak berkepentingan seperti pemilik projek, kontraktor, subkontraktor, arkitek dan pembekal memerlukan tahap penyelarasan yang tinggi untuk memastikan semua orang berada pada halaman yang sama. Menurut Gamage (2022), komunikasi dan penyelarasan yang berkesan dalam kalangan pihak berkepentingan adalah penting bagi mengelakkan kelewatan dan lebih kos dalam projek pembinaan.

- Pengalaman Kontraktor yang Terhad

Hwang, Thomas & Haas (2009) menunjukkan bahawa kontraktor yang tidak berpengalaman lebih cenderung untuk meremehkan tempoh tugas dan kesan daripada aktiviti projek serentak, yang membawa kepada jadual yang lebih kerap. Seperti yang dinyatakan oleh Sambasivan & Soon (2007), kekurangan pengalaman dalam menggunakan alat pengurusan projek boleh menghalang keupayaan kontraktor untuk mengenal pasti dan mengurangkan potensi konflik penjadualan pada awal fasa perancangan.

- Teknologi dan Kaedah Pembinaan Baharu

Penggunaan teknologi dan kaedah pembinaan baru yang belum diuji sepenuhnya menyebabkan peningkatan kos dan kelewatan projek pembinaan (Yap *et al.*, 2021; Tariq & Gardezi, 2023; Shahsavand, Marefat & Parchamijalal, 2018). Inovasi teknologi seperti Building Information Modeling (BIM), penggunaan bahan binaan baharu, sering membawa peningkatan kecekapan dan penjimatan kos.

2.5 Hubungan Konflik Penjadualan semasa Melaksanakan Kerja Pengoptimuman Masa dan Peminimuman Kos

Berdasarkan kajian Hu & He (2014), hubungan konflik yang timbul dalam usaha mengoptimumkan masa mempunyai ramalan yang berkait rapat dengan konflik dalam peminimuman kos semasa fasa perancangan projek. Hal ini juga dibuktikan antara hubungan perubahan skop projek yang tidak hanya menambah masa tetapi juga kos dengan sumber tambahan (Westland, 2022). Kajian hubungan juga dibuat ke atas masalah yang sering menjadi penghalang dalam memastikan prestasi keseluruhan optimum bagi sesebuah projek adalah konflik hubungan antara penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos dengan keutamaan untuk mengurangkan belanja tanpa memperhitungkan kesan terhadap jangka masa projek. Hubungan antara kedua-dua konflik ini telah dijelaskan oleh kajian terperinci oleh Shen & Liu (2018). Dalam kajian tersebut, ditunjukkan bahawa hubungan antara kos dan masa saling berkait antara satu sama lain iaitu kos peruntukan yang terhad akan mempengaruhi masa bagi sesebuah projek tersebut dapat dilunaskan. Dengan menganalisis hubungan di antara konflik-konflik ini, pemahaman yang lebih baik mengenai cara untuk mengoptimumkan prestasi keseluruhan projek pembinaan dapat diperolehi (Rostami, 2019). Kesimpulannya, usaha untuk mengoptimumkan masa dan kos setakat ini hanya memfokuskan kepada hubungan antara cara mencapai optimum masa dan minimum kos semasa merancang membuat penjadualan pembinaan sahaja. Maka, kajian ini mengambil inisiatif kekurangan tersebut dengan sasar kepada konflik.

3. Kaedah Penyelidikan

3.1 Reka Bentuk Kajian

Rekabentuk kajian yang dipilih adalah kaedah kuantitatif. Data yang diperolehi adalah melalui borang soal selidik yang merupakan data utama kajian ini. Data-data yang diperolehi untuk kajian ini adalah berdasarkan daripada kajian-kajian terdahulu yang diperolehi daripada jurnal serta sumber- sumber lain yang menyokong kepada pelaksanaan kajian ini. Kajian yang dijalankan ini memberi tumpuan kepada kontraktor dari kelas G4 di daerah Johor Bahru, Johor.

3.2 Pengumpulan Data

Proses kajian dimulakan dengan pencarian data sekunder yang diperolehi untuk mendapatkan data adalah daripada jurnal, kajian lepas, buku-buku rujukan dan fungsinya adalah sama daripada perpustakaan, online, laman web dan jurnal online sebagaimana yang dicadangkan oleh Hua (2016). Setelah itu set borang soal selidik dibangunkan dalam manual perisian Microsoft Word untuk salinan keras yang diedarkan secara bersemuka fizikal. Manakala untuk edaran atas talian, borang soal selidik dibangunkan salinan lembut atau dalam perisian Google Form melalui aplikasi WhatsApp, Telegram, Twitter, Facebook dan Emel. Kesemua saluran borang soal selidik ini diedarkan kepada kontraktor Gred 4 di daerah Johor Bahru, Johor.

3.2.1 Persampelan

Kajian ini tertumpu kepada kumpulan populasi syarikat pembinaan kontraktor bergred G4 yang berdaftar di bawah Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB) di daerah Johor Bahru, Johor. Berdasarkan senarai pendaftaran, jumlah keseluruhan (saiz populasi) syarikat kontraktor G4 ialah sebanyak 358 buah (CIDB, 2024). Menurut Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel yang mencukupi untuk jumlah populasi 358 adalah 181. Maka sampel rawak berstrata 181 kontraktor G4 telah dipilih dalam kalangan 358 kontraktor G4 aktif di daerah Johor Bahru, Johor.

3.2.2 Kaedah Kajian

Kaedah kuantitatif yang melibatkan borang soal selidik dengan soalan berstruktur untuk proses pengumpulan data utama (primer) dan seterusnya pencapaian objektif secara keseluruhan. Borang ini merangkumi Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A adalah melibatkan soalan berkaitan demografi responden yang mengandungi kelayakan akademik tertinggi, pengalaman perkhidmatan responden dan jawatan dalam bidang pembinaan. Manakala di Bahagian B adalah mengenai konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan. Bahagian C pula adalah konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan. Skala Likert 5 mata dipilih bagi menilai tahap persetujuan daripada responden kerana ia mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi dan menawarkan responden banyak pilihan untuk membantu mereka membuat keputusan yang terbaik (Konting, 2004; Bertram, 2007). Skala 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).

3.3 Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan sebagai pengujian set borang soal selidik yang dibangunkan bagi meneruskan kajian (Crossman, 2019). Menurut Junaidi & Jailani (2010) mengatakan bahawa kajian rintis boleh dilaksanakan dalam lingkungan 6 hingga 9. Data yang diperolehi adalah seramai 6 orang telah mencakupi syarat jumlah minimum rintis dan ujian rintis diinterpretasi dengan nilai Alpha Cronbach bagi mengukur tahap kebolehpercayaan soalan. Berdasarkan Jadual 1, nilai Alpha yang diperolehi ialah 0.9830. 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
89	6	0.9830

3.4 Analisis Data

3.4.1 Analisis Deskriptif Frekuensi

Kajian menggunakan analisis ini untuk mempersembahkan data statistik kekerapan dalam tiga bahagian yang terdiri daripada Bahagian A (demografi), B (konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan) dan C (konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan). Analisis frekuensi ini menggunakan perisian

SPSS dalam bentuk peratusan dan mengira min untuk membantu kajian menganalisis keputusan dan membuat kesimpulan bagi pencapaian Objektif 1 dan 2.

3.4.2 Analisis Deskriptif Min

Analisis min digunakan adalah untuk mempersembahkan huraian kuantitatif dalam bentuk yang boleh diurus. Kajian menggunakan Skala Likert yang sama di bahagian B dan C bagi pencapaian Objektif 1 dan 2. Tahap min menunjukkan aras yang terendah, manakala skala lima menunjukkan aras yang tertinggi. Jadual 2 menunjukkan interpretasi tahap min.

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

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

3.4.3 Analisis Korelasi

Korelasi dapat menganalisis hipotesis kajian iaitu mengukur dan meramal hubungan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dengan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos (Objektif 3). Justeru asas ukuran kaedah korelasi adalah merujuk kepada indeks Pearson. Indeks ini dipilih kerana analisis normaliti menunjukkan nilai normal kerana bernilai bawah daripada 0.05 iaitu sebanyak 0.0223 yang menurut Field (2018) menjadikan kaedah analisis korelasi yang digunakan ialah Korelasi Pearson. Skala penarafan pekali iaitu indeks korelasi pula ditunjukkan dalam Jadual 2 yang digunakan sebagai rujukan ukuran arah hubungan dan kekuatan.

Jadual 3 Nilai skala dan tahap hubungan pekali indeks korelasi (Pallant, 2007)

Saiz Korelasi (r)	Tahap Hubungan
0.91 hingga 1.00	Sangat kuat
0.71 hingga 0.90	Kuat
0.51 hingga 0.70	Sederhana
0.31 hingga 0.50	Lemah
0.01 hingga 0.30	Sangat Lemah
0.00	Tiada hubungan

4. Keputusan dan Perbincangan

Sebanyak 181 set borang soal selidik telah diedarkan kepada kontraktor Gred 4 dan hanya memperolehi 61 set bersamaan 33.70% yang dikembalikan semula dengan jawapan lengkap. Oleh itu, prosedur analisis data adalah sah dan boleh diproses kerana menurut Kaliyadan & Kulkarni (2019) ia telah melebihi purata peratus yang sesuai untuk kegunaan analisis statistik iaitu sebanyak 30% maklum balas responden

4.1 Latar Belakang Responden

Dapatan analisis keseluruhan data Bahagian A dalam set borang soal selidik ditunjukkan dalam Jadual 4. Peratusan responden yang mempunyai tahap pendidikan tertinggi adalah di peringkat Ijazah Sarjana Muda iaitu sebanyak 63.90% dengan 39 orang. Responden yang majoriti bergiat aktif dalam industri pembinaan antara 6 hingga 10 tahun dengan 39.30% iaitu sebanyak 24 orang. Kekerapan tertinggi responden adalah memegang jawatan sebagai Pengurus Projek yang mewakili 44.30% iaitu seramai 27 orang.

Jadual 4 Analisis deskriptif frekuensi latar belakang responden

Latar Belakang	Frekuensi	Peratusan (%)
Tahap Pendidikan		
Sijil Kemahiran	2	3.30
STPM/Diploma	15	24.60
Ijazah Sarjana Muda	39	63.90
Sarjana / Ph. D	5	8.20

Tempoh Aktif Dalam Industri Pembinaan		
1-5 tahun	14	23.00
6-10 tahun	24	39.30
11-20 tahun	18	29.50
21 tahun ke atas	5	8.20
Jawatan		
Pengurus Projek	27	44.30
Jurutera Awam	16	26.20
Arkitek	4	6.60
Penyelia Tapak	14	23.00

4.2 Konflik Penjadualan Pada Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Dapatan analisis dalam Jadual 5 menunjukkan purata rumusan mengenai pemahaman tentang konflik penjadualan pada fasa perancangan projek pembinaan. Majoriti responden yang menyatakan konflik penjadualan pada fasa perancangan projek pembinaan adalah pada tahap persetujuan “tinggi” iaitu kedudukan 1 hingga 6. Bagi pencapaian optimum masa tidak dipenuhi berada pada tahap persetujuan “tinggi” yang mempunyai nilai paling tinggi dengan purata (min) sebanyak 4.6066. Penganggaran masa tidak teratur berada tahap “tinggi” yang mempunyai nilai paling rendah dengan purata sebanyak 4.4754. Jumlah purata untuk keseluruhan responden bagi konflik penjadualan pada fasa perancangan projek pembinaan adalah 4.5382 iaitu pada tahap persetujuan “tinggi”.

Jadual 5 Analisis deskriptif min konflik penjadualan pada fasa perancangan

No	Perkara	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Konflik Penjadualan Pada Fasa Perancangan Projek Pembinaan		4.5382	Tinggi	
1	Perancangan masa tidak sistematik.	4.5246	Tinggi	4
2	Perancangan kos tidak menepati.	4.5082	Tinggi	5
3	Penganggaran bajet tidak tepat.	4.5574	Tinggi	2
4	Penganggaran masa tidak teratur	4.4754	Tinggi	6
5	Pencapaian optimum masa tidak dipenuhi.	4.6066	Tinggi	1
6	Pencapaian optimum kos tidak dipenuhi.	4.5574	Tinggi	2

4.3 Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Pengoptimuman Masa Pada Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Analisis dapatan utama Objektif 1 ditunjukkan dalam Jadual 6. Kelewatan membuat keputusan yang direkodkan sebagai min tertinggi dengan nilai sebanyak 4.4007. Nilai min yang paling tinggi bagi sub konflik kelewatan membuat keputusan ialah kelewatan persetujuan pelbagai pihak iaitu sebanyak 4.4590. Manakala, yang terendah pula ialah keperluan penilaian semula iaitu sebanyak 4.3115. Selain itu, nilai min terendah merupakan ketidakpastian cuaca dimana nilai min sebanyak 4.2131 dengan tahap persetujuan “tinggi” dan berada pada tahap kedudukan 7. Nilai min yang paling tinggi dalam sub konflik bagi ketidakpastian cuaca ialah sumber maklumat terhad iaitu sebanyak 4.3443. Manakala, nilai paling rendah pula ialah tempoh hujan tidak menentu iaitu sebanyak 4.1148. Secara keseluruhannya, konflik utama kerja pengoptimuman masa adalah kelewatan membuat keputusan. Hal ini seiring dengan dapatan daripada Idrus, Ismail, & Sanusi (2019) yang mengatakan keterlibatan pelbagai pihak berkepentingan dalam proses membuat keputusan boleh menyebabkan projek pembinaan tertunda.

Jadual 6 Konflik Kelewatan

No.	Kerja Pengoptimuman Masa	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Perubahan Skop Projek		4.3967	Tinggi	2
1	Perubahan keperluan pelanggan.	4.4262	Tinggi	2
2	Penemuan masalah baru.	4.3115	Tinggi	5
3	Perubahan peraturan.	4.3443	Tinggi	4
4	Penambahbaikan cadangan.	4.4918	Tinggi	1
5	Perubahan pendapat asal.	4.4098	Tinggi	3
Masalah Teknikal Dan Reka Bentuk		4.3672	Tinggi	3
1	Kesilapan rekabentuk.	4.3934	Tinggi	1
2	Pengiraan tidak tepat.	4.3115	Tinggi	5
3	Ketidaktepatan spesifikasi teknikal.	4.3934	Tinggi	1
4	Perubahan reka bentuk.	4.3770	Tinggi	3
5	Kekurangan maklumat geografi.	4.3607	Tinggi	4
Ketidaktepatan Cuaca		4.2131	Tinggi	7
1	Sumber maklumat cuaca terhad.	4.3443	Tinggi	1
2	Tempoh hujan tidak menentu.	4.1148	Tinggi	5
3	Tempoh kemarau berpanjangan.	4.1803	Tinggi	3
4	Tempoh bencana alam tidak dijangka.	4.1639	Tinggi	4
5	Perubahan cuaca ekstrem.	4.2623	Tinggi	2
Ketidaktepatan Anggaran Masa		4.2623	Tinggi	5
1	Kesalahan pengiraan masa.	4.3115	Tinggi	1
2	Data lepas tidak mencukupi.	4.2131	Tinggi	5
3	Sukar selaraskan fasa-fasa projek.	4.2623	Tinggi	2
4	Kesalahan penilaian maklumat.	4.2623	Tinggi	2
5	Perubahan skop projek tidak dijangka.	4.2623	Tinggi	2
Kelewatan Membuat Keputusan		4.4007	Tinggi	1
1	Keraguan penyampaian maklumat.	4.4262	Tinggi	2
2	Perbezaan pendapat.	4.4098	Tinggi	4
3	Keperluan penilaian semula.	4.3115	Tinggi	9
4	Keterlibatan pelbagai pihak.	4.4262	Tinggi	2
5	Kelewatan persetujuan pelbagai pihak.	4.4590	Tinggi	1
6	Kesukaran membuat keputusan tepat.	4.3607	Tinggi	8
7	Kesukaran membuat keputusan cepat.	4.4098	Tinggi	4
8	Maklumat penting tidak tersedia.	4.3934	Tinggi	7
9	Maklumat penting dihantar lambat.	4.4098	Tinggi	4
1	Salah faham skop kerja.	4.4590	Tinggi	2
2	Salah faham jangkaan tarikh siap.	4.2623	Tinggi	8
3	Salah faham ubahsuai pelan.	4.2951	Tinggi	7
4	Salah faham ubahsuai spesifikasi.	4.3443	Tinggi	5
5	Pertindihan tugas.	4.4098	Tinggi	4
6	Tidak kerap adakan mesyuarat.	4.3279	Tinggi	6
7	Tidak memahami objektif projek.	4.4754	Tinggi	1
8	Tidak memahami tugas kerja.	4.4590	Tinggi	2
1	Penggunaan alat binaan merbahaya.	4.3770	Tinggi	1
2	Tidak upaya nilai risiko secara holistik.	4.3279	Tinggi	3
3	Tidak pasti nilai sumber risiko.	4.2623	Tinggi	6
4	Tidak pasti nilai keperluan risiko.	4.2787	Tinggi	5
5	Pengurusan risiko sambil lewa.	4.3115	Tinggi	4
6	Tidak peka dengan persekitaran.	4.3443	Tinggi	2

4.4 Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Peminimuman Kos Semasa Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Jadual 7 menunjukkan rumusan analisis data min bagi objektif kedua. Min tertinggi ialah konflik sumber terhad sebanyak 4.4623. Nilai min yang paling tinggi bagi konflik sumber terhad ialah peralatan tidak mencukupi sebanyak 4.5902. Manakala, nilai terendah pula ialah ketidaktepatan pasaran terkini sebanyak 4.3279. Seterusnya, nilai min terendah merupakan tekanan daripada pemilik projek dimana nilai min sebanyak 4.0033 dengan tahap persetujuan "tinggi" dan berada pada tahap kedudukan 7. Nilai min yang tinggi bagi tekanan daripada pemilik projek ini ialah dorong cepat proses penjadualan sebanyak 4.2951. Manakala, min paling rendah pula ialah tidak memberi kerjasama yang baik iaitu sebanyak 4.0820. Secara rumusan, konflik utama kerja peminimuman kos adalah konflik sumber terhad. Hal ini seiring dengan (Hegazy & Menesi, 2012) yang mengatakan penjadualan

projek boleh ditangguhkan dan kos boleh meningkat apabila tenaga kerja, peralatan, dan bahan binaan tidak mencukupi.

Jadual 7 Analisis deskriptif min kerja peminimuman kos

No.	Kerja Peminimuman Kos	Purata (min)	Tahap Persetujuan	Kedudukan
Konflik Sumber Terhadap		4.4623	Tinggi	1
1	Peralatan tidak mencukupi.	4.5902	Tinggi	1
2	Tenaga kerja tidak mencukupi.	4.4590	Tinggi	3
3	Bahan binaan tidak mencukupi.	4.5246	Tinggi	2
4	Ketidakpastian pasaran terkini.	4.3279	Tinggi	5
5	Permintaan yang melebihi bajet.	4.4098	Tinggi	4
Tekanan Daripada Pemilik Projek		4.0033	Tinggi	7
1	Dorong cepatkan proses penjadualan.	4.2951	Tinggi	1
2	Ubah keputusan kos terburu-buru.	4.1967	Tinggi	4
3	Tidak memberi kerjasama yang baik.	4.0820	Tinggi	5
4	Penangguhan bayaran gaji.	4.2295	Tinggi	2
5	Terlalu mengikut emosi.	4.2131	Tinggi	3
Kualiti Bahan Yang Tidak Konsisten		4.2996	Tinggi	2
1	Tidak memenuhi piawaian.	4.2459	Tinggi	6
2	Guna bahan binaan tidak ikut spesifikasi.	4.3770	Tinggi	1
3	Pembekal yang tidak boleh dipercayai.	4.1967	Tinggi	7
4	Proses pengeluaran tidak terurus.	4.2623	Tinggi	5
5	Kondisi penyimpanan tidak sesuai.	4.2951	Tinggi	4
6	Kondisi pengendalian yang tidak sesuai.	4.3607	Tinggi	2
7	Keperluan spesifikasi tidak jelas.	4.3607	Tinggi	2
Peningkatan Kos Bahan Dan Buruh		4.1804	Tinggi	6
1	Perubahan dalam undang-undang buruh.	4.2623	Tinggi	1
2	Kekurangan tenaga kerja mahir.	4.0984	Tinggi	5
3	Peningkatan bilangan buruh.	4.1809	Tinggi	3
4	Peningkatan keperluan bahan binaan.	4.1475	Tinggi	4
5	Peredaran masa.	4.2131	Tinggi	2
Koordinasi Antara Pelbagai Pihak		4.2623	Tinggi	4
1	Penyelarasan lemah pelbagai pihak.	4.3770	Tinggi	1
2	Salah faham peruntukan kos projek.	4.1803	Tinggi	4
3	Salah faham tentukan bahan binaan	4.2295	Tinggi	3
4	Salah faham susun rangka kerja.	4.2623	Tinggi	2
Pengalaman Kontraktor Yang Terhadap		4.2328	Tinggi	5
1	Meremehkan tempoh tugasan.	4.2131	Tinggi	3
2	Pengalaman terhad guna alat binaan.	4.1475	Tinggi	5
3	Pengalaman terhad mengurus projek.	4.2131	Tinggi	3
4	Baru bergiat dalam industri pembinaan.	4.3115	Tinggi	1
5	Pengetahuan yang terhad.	4.2787	Tinggi	2
Teknologi Dan Kaedah Pembinaan Baharu		4.2689	Tinggi	3
1	Teknologi alatan baharu yang mahal.	4.3607	Tinggi	1
2	Kaedah pembinaan baharu belum diuji.	4.1803	Tinggi	4
3	Penggunaan bahan binaan baharu.	4.3443	Tinggi	2
4	Ketidakpastian aplikasi praktikal	4.1639	Tinggi	5
5	Pengalaman terhad guna teknologi baharu.	4.2951	Tinggi	3

4.4 Analisis Hubungan Antara Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Pengoptimuman Masa Dan Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Peminimuman Kos Semasa Fasa Perancangan Projek Pembinaan

Analisis korelasi yang digunakan dalam pencapaian objektif 3 adalah merujuk panduan korelasi di Jadual 3. Ujian hipotesis kajian dilaraskan dengan panduan tersebut dengan menilai hubungan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan. Proses analisis dijalankan dengan memilih 3 pembolehubah kedudukan utama bagi setiap aspek kerja pengoptimuman masa dan kerja peminimuman kos kerana berdasarkan kajian McCombes, Taylor & Smith, (2022) yang membuktikan pembolehubah-pembolehubah ini dipilih adalah disebabkan ia mempunyai hasil persetujuan yang tinggi oleh responden dan menjadikan perkara tersebut yang paling penting bagi mencapai objektif kajian ini iaitu mengenalpasti darjah keutamaan hubungan.

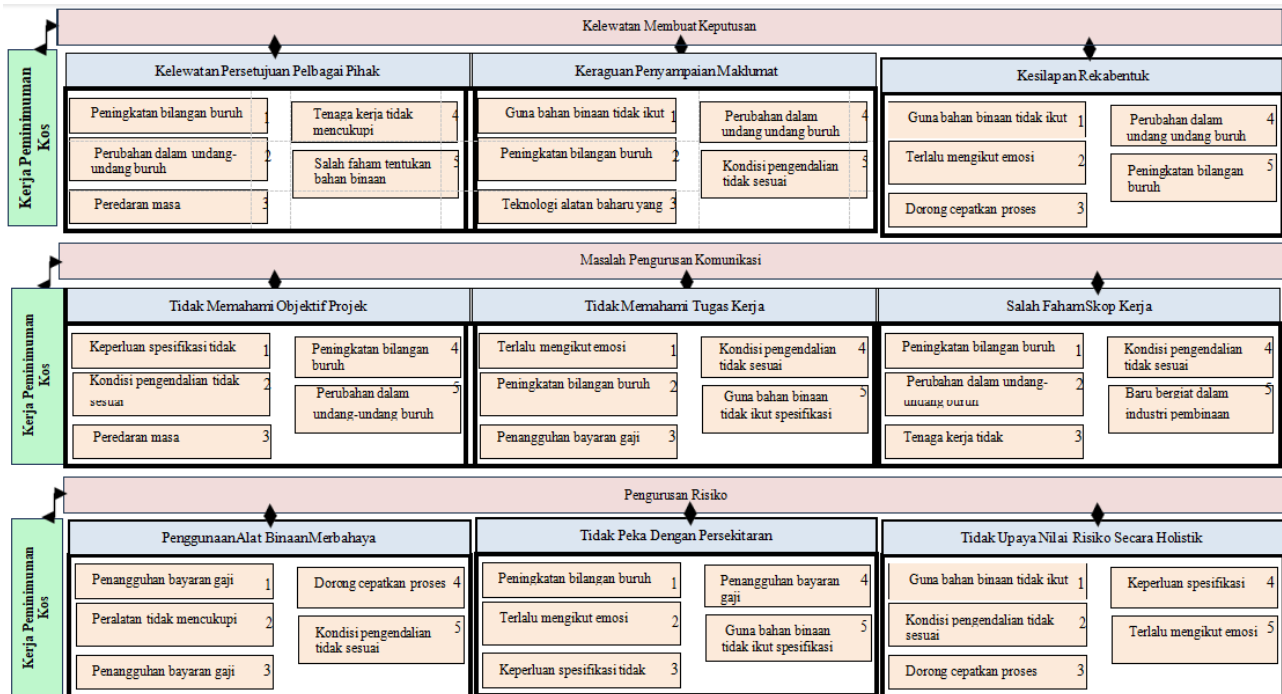
Analisis menunjukkan bahawa konflik utama kerja pengoptimuman masa iaitu “Masalah Pengurusan Komunikasi-Tidak memahami tugas kerja” dengan konflik kerja peminimuman kos iaitu “Tekanan Daripada

Pemilik Projek-Terlalu mengikut emosi” merupakan nilai kekuatan paling tinggi sebanyak 0.530 dengan tahap persetujuan “sederhana”. Dapatan ini selari dengan kajian dari Shen & Liu (2018) yang ada menyatakan bahawa hubungan antara kos dan masa saling berkait antara satu sama lain. Manakala, “ketidaktepatan anggaran masa-kesalahan pengiraan masa” dengan “pengalaman kontraktor yang terhad-baru bergiat dalam industri pembinaan” merupakan nilai kekuatan terendah sebanyak -0.189 dengan tahap persetujuan “sangat lemah”. Kesemua hipotesis hubungan antara konflik kerja pengoptimuman masa dengan konflik kerja peminimuman kos menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan (H1) kerana nilai saiz korelasi (r) ialah lebih daripada 0 bagi tahap hubungan positif dan kurang daripada 0 bagi tahap hubungan negatif. Maka dengan itu, H0 bagi kajian ini ditolak. Secara rumusannya analisis Objektif 3 ditunjukkan dalam Jadual 8 yang dibentangkan dalam bentuk matriks tahap hubungan. Jadual tersebut menunjukkan matrik tahap hubungan bagi kedua-dua objektif konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa dengan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa pada fasa perancangan projek pembinaan.

Hasil daripada kajian analisis yang telah dijalankan, kajian mendapati bahawa setiap kerja pengoptimuman masa dengan konflik kerja peminimuman kos mempunyai hubungan antara satu sama lain. Oleh itu, hubungan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan memberi perkaitan antara satu sama lain. Rumusan hasil kajian ditunjukkan dalam Rajah 2 iaitu kerangka hubungan utama konflik penjadualan masa dan kos berdasarkan lima nilai korelasi tertinggi dalam fasa perancangan projek pembinaan. Kerangka hubungan dibangunkan bertujuan bagi menunjukkan perkaitan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja peminimuman kos semasa fasa perancangan projek pembinaan mengikut turutan keutamaan. Hal ini dapat memberi kegunaan kepada pihak kontraktor kerana dapat mengenal pasti merancang jadual yang lebih realistik, mengimbangi keperluan untuk mempercepatkan kerja tanpa meningkatkan kos yang tidak perlu.

Jadual 8 Matriks hubungan konflik penjadualan pengoptimuman masa dan peminimuman kos

			Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Peminimuman Kos Semasa Fasa Perancangan Projek Pembinaan.																										
			Konflik Terhadap			Sumber			Tekanan Daripada Pemilik Projek			Kualiti Bahan Yang Tidak Konsisten			Peningkatan Bahan Dan Buruh			Kos			Koordinasi Antara Pelbagai Pihak			Pengalaman Kontraktor Yang Terhadap			Teknologi Dan Kaedah Pembinaan Baharu		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Konflik Penjadualan Semasa Melaksanakan Kerja Pengoptimuman Masa Pada Fasa Perancangan Projek Pembinaan.	Skop Perubahan Projek	1	◆	●	●	●	◆	●	◆	●	◆	◆	◆	◆	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆			
		2	◆	●	●	●	●	●	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		3	◆	●	◆	◆	◆	●	◆	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
	Masalah Teknikal Dan Reka	1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		2	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	●	●	◆	●	●	◆	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆			
		3	◆	●	◆	◆	◆	●	●	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
	Ketidaktepatan Anggaran Masa	1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		2	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		3	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆			
	Kelewatan Membuat	1	◆	◆	●	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		2	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		3	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
	Masa	1	◆	●	◆	◆	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
		2	●	●	●	●	●	▼	●	●	●	●	●	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			



Rajah 2 Kerangka hubungan antara konflik penjadualan semasa melaksanakan kerja pengoptimuman masa dan konflik penjadualan semasa kerja peminimuman kos bagi fasa perancangan projek pembinaan

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

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Ahmad Amirun Asmadi, Rozlin Zainal; **pengumpulan data:** Ahmad Amirun Asmadi; **analisis dan interpretasi hasil:** Ahmad Amirun Asmadi, Rozlin Zainal; **penyediaan draf manuskrip:** Ahmad Amirun Asmadi, Rozlin Zainal, Narimah Kasim, Noralfishah Sulaiman. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- Abdul-Rahman, H., Wang, C., & Mohamad, F. S. (2017). Communication Issues in Construction Projects. *International Journal of Project Management*, 35(8), 1627-1639.
- Alaloul, W. S., Liew, M. S., & Zawawi, N. A. W. A. (2016). Identification of coordination factors affecting building project performance. *Alexandria Engineering Journal*, 55(3), 2689-2698. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2016.06.010>
- Alias, I. (2006). Faktor-faktor kelewatan dalam projek pembinaan di Malaysia. Universiti Teknologi Malaysia. <https://eprints.utm.my/5056/1/IdrisAliasMFKA2006.pdf>
- Azhar, N., & Mahamod, Z. (2018). Panduan menggunakan skala Likert dalam penyelidikan pendidikan. Penerbit Universiti Malaysia.
- Bakar, A. (2020). Penjadualan kemajuan kerja adalah bahan rujukan yang digunakan dalam industri pembinaan di Malaysia. *Jurnal Pengurusan Projek Pembinaan*, 25(1), 78-92.
- Berita Harian (2021, Mac 9). Usahawan Teknologi Kurangkan Kebergantungan Sumber Luar Ketika Pandemik Melanda. <https://news.uthm.edu.my/ms/2021/03/keratan-akhbar-berita-harian-usahawan-teknologi-kurangkan-kebergantungan-sumber-luar/>
- Cakmak, P. I., & Tezel, E. (2019). A guide for risk management in construction projects: Present knowledge and future directions. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84361>

- CIDB, Construction Industry Development Board Malaysia. (2024). Search for registered contractors. Construction Industry Development Board Malaysia.
<https://cims.cidb.gov.my/smis/regcontractor/reglocalsearchcontractor.vbhtml>
- Connelly, L. M. (2011). Cronbach's alpha: A simple, effective way to evaluate the reliability of a survey.
- Crossman, A. (2019). Understanding pilot studies. ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/pilot-studies-3026449>
- Dehdasht, G., Ferwati, M. S., Zainul Abidin, N., & Oyedeji, M. (2021). Trends of the construction industry in Malaysia and its emerging challenges. *Journal of Financial Management of Property and Construction*.
<https://doi.org/10.1108/JFMPC-08-2020-0054>
- Emuze, F. A., & Smallwood, J. J. (2011). Factors that cause delays in construction projects. *Journal of Construction Management*, 15(3), 45-56.
- EvolusiBina. (2023, March 22). 41 projek perumahan bermasalah di Johor. Sinar Harian.
<https://www.evolusibina.com/post/41-projek-perumahan-bermasalah-di-johor>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Gamage, A. (2022). Importance of effective communication to minimize disputes in construction projects. *Scholars Journal of Engineering and Technology*, 10(07), 128-140.
<https://doi.org/10.36347/sjet.2022.v10i07.002>
- Goh, T. N., & Lim, S. H. (2018). Management of Schedule Disputes in Development Projects. *Project Management Journal*, 20(3), 45-58.
- Hamid, A. (2019). Cabaran kos dan masa dalam penyelesaian projek oleh kontraktor gred G4. Penerbit Universiti, Malaysia
- Hegazy, T., & Menesi, W. (2012). Delay Analysis under Multiple Baselines. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(10), 1197-1205. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000538](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000538)
<https://doi.org/10.1002/9780470912171>
<https://www.example.com/5-tips-construction-schedule>
- Hu, W., & He, X. (2014). An innovative time-cost-quality tradeoff modeling of building construction projects based on resource allocation. *The Scientific World Journal*, 2014(3), 673248.
<https://doi.org/10.1155/2014/673248>
- Hua, T. K. (2016). Kaedah sekunder dalam penyelidikan: Sumber dan fungsinya. *Jurnal Pengurusan Projek Pembinaan*, 25(1), 220-222.
- Hwang, B. G., Thomas, S. R., & Haas, C. T. (2009). The impact of contractor experience on project scheduling. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(8), 815-822.
- Idrus, N. A., Ismail, S., & Sanusi, F. A. (2019). Stakeholder involvement in the decision-making process causes construction projects in Malaysia to be delayed. The Institution of Engineers Malaysia.
<http://dSPACE.unimap.edu.my/bitstream/handle/123456789/64139/Delays%20in%20Malaysian%20government%20projects%20learning%20from%20project%20management%20failure.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
International Journal of Project Management, 36(5), 789-802.
- Izham, M., & Hussin, S. (2017). Proses perubahan terancang: Pandangan pentadbir terhadap implementasi.
http://eprints.iab.edu.my/v2/43/1/PROSES_PERUBAHAN_TERANCANG_PANDANGAN_PENTADBIR_TERHADAP_IMPLEMENTASI.pdf
- Jabatan Kerja Raya Malaysia. (2017). Garis panduan pengurusan risiko projek bagi projek kerajaan (Versi 1.0). Jabatan Kerja Raya Malaysia.
https://jpedia.jkr.gov.my/images/c/c8/Garis_Panduan_Pengurusan_Risiko_Projek_Bagi_Projek_Kerajaan_Versi_1.0_2018.pdf
- Jalil, A. (2023, September 19). Property, construction sectors to benefit from Johor's supercharged growth phase. *New Straits Times*. <https://www.nst.com.my>
- Jones, K. (2022, March 4). 5 tips to keep your construction project on schedule. *Operating Insights*.
Journal of Construction Engineering and Management, 18, 711-717.
- Junaidi, A., & Jailani, M. (2010). Saiz sampel bagi kajian rintis: Panduan asas. Universiti Teknologi Malaysia.
- Kähkönen, K., & Sexton, M. (2005). Understanding the construction business and companies in the new millennium. VTT – Technical Research Centre of Finland and RIL – Association of Finnish Civil Engineers.
<https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB6172.pdf>
- Kaliyadan, F., & Kulkarni, V. (2019). Types of variables, descriptive statistics, and sample size. *Indian Dermatology Online Journal*, 10(1), 82-86. https://doi.org/10.4103/idoj.IDOJ_272_18
- Kaming, P. F., & Olomolaiye, P. (2000). Effective scheduling for construction projects. *Construction Management and Economics*, 18(3), 299-312.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th ed.).

- Khoiry, M. N. (2017). Kebolehpercayaan & kesahan soal selidik kelewatan dalam projek pembinaan menggunakan model pengukuran Rasch. <https://urnalarticle.ukm.my/11651/1/3.pdf>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Simple Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Kuinkel, M. S., Zhang, C., Felton, G., Demirkesen, S., & Li, H. (2024). Compromise or problem solve: Conflicts in construction schedule updates. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 16(1). <https://doi.org/10.1061/JLADAH.LADR-1048>
- Landau, P. (2024, September 9). *Making a construction schedule: Construction scheduling basics*. Project Manager. <https://www.projectmanager.com/blog/make-a-construction-schedule#:~:text=Construction%20scheduling%20organizes%20activities%20and,for%20the%20project%20including%20milestones>
- Larry, R. (2012). *Improving Your Project Management Skills*. New York: eBook Collection (EBSCOhost) 2nd ed. https://edublog.space/wp-content/uploads/2015/10/improving-your-project-management-skills_0814408753.pdf
- Latif, M. (2023). Analyzing the key factors contributing to project delays in the construction industry: A comprehensive study. *Journal of Development and Social Sciences*, 4(III). [https://doi.org/10.47205/jdss.2023\(4-III\)85](https://doi.org/10.47205/jdss.2023(4-III)85)
- Laufer, A., & Tucker, R. L. (1987). Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus, role, and process. *Construction Management and Economics*, 5(3), 243-266. <https://doi.org/10.1080/01446198700000023>
- McCombes, S., Taylor, B., & Smith, J. (2022). Judging variables for achieving priority relationships in research objectives. *Journal of Research Methods*, 10(3), 45-60. *MedSurg Nursing*, 20(1), 45-47.
- Meisels, M., Nikulin, M., Hardin, K., Sloane, M., & Dwivedi, K. (2024, November 4). The construction industry in 2024: Challenges and opportunities. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/engineering-and-construction/engineering-and-construction-industry-outlook.html>
- Mubarak, S. (2010). *Construction project scheduling and control* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Nasir, H., Nawawi, M. N. M., Radzuan, K., & Hamid, Z. A. (2018). Ketidakseimbangan dalam pengagihansumber, seperti pengurusan bahan mentah yang lemah dan kekurangan tenaga kerja. *Jurnal Pengurusan Projek Pembinaan*, 23(2), 45-58.
- Nguyen, T. (2022). New technologies such as 3D printing in construction or the use of drones for site monitoring. <https://scientificacademic.com/index.php/ijctm>
- Pal, A., Lin, J. J., Hsieh, S.-H., & Golparvar-Fard, M. (2023). Automated vision-based construction progress monitoring in the built environment through digital twin. *Developments in the Built Environment*, 16, 100247. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100247>
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manual: A step-by-step guide to data analysis using SPSS for Windows* (3rd ed.). Open University Press.
- Pellerin, R., & Perrier, N. (2019). A review of methods, techniques, and tools for project planning and control. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2160-2178. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1524168>
- Pollack, J. (2024, December 2). Construction disputes: Common types & resolution tips. Pollack Peacebuilding Systems. monitoring. <https://pollackpeacebuilding.com/blog/construction-dispute-resolution/> ProjectManager. <https://www.projectmanager.com/blog/triple-constraint-project-management-time-scope-cost>
- Rahman, I. A., Memon, A. H., & Karim, A. T. A. (2013). Significant Factors Causing Cost Overruns in Large Construction Projects in Malaysia. *Journal of Applied Sciences*, 13(2), 286-293. *Rekabentuk Bangunan*, 15(2), 45-58.
- Romzi, N. A., & Doh, S. I. (2022). Underlying causes of construction project delay: A review. *Construction*, 2(2), 7-11. <https://doi.org/10.15282/construction.v2i2.7775>
- Rostami, A. (2019). Pengoptimalan prestasi keseluruhan projek pembinaan. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(8), 04019047. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001677](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001677)
- Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in the Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517-526. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.007>
- Sarvari, H., Babaie Baghbaderani, A., Chan, D. W. M., & Beer, M. (2024). Determining the significant contributing factors to the occurrence of human errors in the urban construction projects: A Delphi- SWARA study approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 205, 123512. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123512>

- Shafi, M., Khan, A., & Rahman, Z. (2023). Kesukaran dalam meramal cuaca boleh memberi kesan kepada projek binaan dan rangka kerja penjadualan projek tersebut. <https://news.uthm.edu.my/ms/2023/09/pengaruh-perubahan-cuaca-terhadap-kerja-kerja-pembinaan>.
- Shahsavand, P., Marefat, A., & Parchamijalal, M. (2018). Causes of delays in the construction industry and comparative delay analysis techniques with the SCL protocol. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 25(4), 497–533. <https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2016-0220>
- Shen, L., & Liu, G. (2018). The relationship between cost and time is interrelated with each other.
- Sinar Harian, (2022 Februari 28). Isu Kelewatan Projek Pembinaan. <https://www.sinarharian.com.my/article/589629/khas/pendapat/isu-kelewatan-projek-pembinaan>
- Smith, J., Brown, A., Lee, K., & Wong, T. (2019). Impact of material standards on construction scheduling and contractor reputation. *Journal of Construction Management*, 34(2), 123-145.
- Tariq, J., & Gardezi, S. S. S. (2023). Study the delays and conflicts for construction projects and their mutual relationship: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(1), 101815. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101815>
- Vidhyasri, R., & Sivagamasundari, R. (2017). A review of factors influencing construction project scheduling. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 8(3), 146–157.
- Vrijhoef, R., & Robson, I. (2017). Project Management: Overcoming Challenges and Risks. *Journal of Construction Management*, 22(4), 450-477
- Wambeke, B. W., Hsiang, S. M., & Liu, M. (2011). Causes of variation in construction project task starting times and duration. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(9), 663–677. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000342](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000342)
- Wang, X. (2010). Design or specifications change, the work schedule needs to be rearranged to fit the new information. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(5), 588-595.
- Westland, J. (2022, January 17). The triple constraint in project management: Time, scope & cost.
- Winch, G. M. (2009). *Managing construction projects*. John Wiley & Sons.
- Yap, J. B. H., Goay, P. L., Woon, Y. B., & Skitmore, M. (2021). Revisiting critical delay factors for construction: Analysing projects in Malaysia. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 1717– 1729. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.11.021>
- Zakaria, M. Y., Buntat, Y., Mustafa, M. S., & Rajuddin, M. R. H. (2006). Cabaran-cabaran di sektor binaan dalam menyediakan tenaga kerja mahir tempatan – Satu sorotan penulisan. Universiti Teknologi Malaysia. <https://eprints.utm.my/2253/1/ZakariaYahyaRashid2006Cabaran.pdf>
- Zhang, W. G. (2020). Multi-objective optimization of time-cost trade-off using harmony search.