

Penambahbaikan Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Improving Safety Management for Skilled Workers at Construction Sites

Nur Syahirah Ahmad Hilmi¹, Aryani Ahmad Latiffi^{1*}

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

*Pengarang Utama: aryani@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2025.06.02.063>

Maklumat Artikel

Diserah: 30 September 2025

Diterima: 1 November 2025

Diterbitkan: 1 Disember 2025

Kata Kunci

Penambahbaikan, pengurusan keselamatan, buruh mahir, tapak bina

Abstrak

Industri pembinaan merupakan salah satu pemangkin utama yang menyumbang secara dinamik kepada ekonomi negara. Buruh mahir memainkan peranan penting di tapak bina bagi memastikan mutu kerja berkualiti tinggi, kecekapan dan pematuhan kepada keselamatan kerana mereka mempunyai pengetahuan dan kemahiran yang khusus dalam menyelesaikan tugas kompleks. Namun begitu, pengurusan keselamatan buruh mahir di tapak bina adalah salah satu isu yang kerap timbul dalam industri pembinaan. Kajian ini dilaksanakan untuk mengenalpasti faktor-faktor yang menyebabkan masalah dalam pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina, mengenalpasti cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan dalam mengatasi masalah pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina dan penambahbaikan dalam pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina. Kajian berbentuk kuantitatif ini menumpukan kepada Kontraktor G7 sekitar Johor Bahru, Johor. Dapatan kajian diperolehi daripada 125 responden melalui edaran borang kaji selidik. Untuk memudahkan pemrosesan data, *Statistical Package of the Social Science*, (SPSS) versi 26 digunakan. Hasil analisis dapatan kajian menunjukkan bahawa buruh mahir tidak mematuhi arahan kontraktor berkaitan prosedur kerja selamat merupakan faktor utama masalah pengurusan keselamatan. Manakala cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan dalam mengatasi masalah pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina ialah memerlukan kos untuk menyediakan *sensor* dan kamera bagi pemantauan keselamatan. Cadangan penambahbaikan pula ialah penggunaan CCTV untuk memantau keselamatan buruh mahir di tapak bina. Kesimpulannya, kajian ini dapat membantu kontraktor untuk lebih bersedia dan membuat perancangan yang rapi bagi mengatasi masalah pengurusan buruh di tapak bina terutama buruh mahir.

Keywords

Improvement, safety management, skilled worker, construction site

Abstract

The construction industry is a primary catalyst that significantly contributes to the national economy. Skilled workers play a crucial role on construction sites, ensuring high-quality workmanship, efficiency, and safety compliance, as they possess specialized knowledge and skills to complete complex tasks. Nevertheless, managing the safety of skilled workers on construction sites is one of the issues that frequently arise in the construction industry. This study was carried out to identify the factors that cause problems in the safety management of skilled workers at the construction site, identify the challenges faced by the management in overcoming the problem of safety management of skilled workers at the construction site, and suggest improvements in the safety management of skilled workers at the site. This quantitative study focused on G7 Contractors at Johor Bahru, Johor. The research findings were obtained from a total of 125 respondents through the distribution of questionnaire forms. To facilitate data processing, Statistical Package of the Social Sciences (SPSS) version 26 was used. The results of the data analysis show that skilled workers not complying with the contractor's instructions related to safe work procedures are the main factor contributing to the problem of safety management at the construction site. The challenge faced by management in overcoming the problem of safety management for skilled workers at the construction site is that it requires the cost of providing sensors and cameras for safety monitoring. A suggestion to improve the challenge is to use CCTV to monitor the safety of the workers at the construction site. In conclusion, this study can help contractors prepare more effectively and develop thorough plans to address labor or worker management issues at construction sites, particularly for skilled workers.

1. Pendahuluan

Industri Pembinaan di Malaysia memberi sumbangan yang ketara kepada pembangunan ekonomi dan pertumbuhan infrastruktur negara. Malaysia telah mencapai kemajuan yang ketara dalam industri pembinaannya yang didorong oleh inisiatif seperti Pelan Induk Industri Pembinaan (CIMP 2006-2015) (Jamaluddin *et al.*, 2022). Industri pembinaan di Malaysia menghadapi masalah besar yang berkaitan dengan kemalangan terhadap buruh mahir (Abdullah *et al.*, 2016). Buruh mahir merupakan individu yang mempunyai kemahiran tinggi yang boleh mencapai produktiviti yang lebih baik dan juga mempunyai kesihatan fizikal dan psikologi yang mantap boleh melaksanakan tugas dengan cekap dan berkesan. (Hussain *et al.*, 2020). Pengurusan keselamatan yang menyeluruh dalam projek pembinaan adalah sangat penting untuk mengurangkan ralat di tapak bina. Sifat bahaya dan risiko tinggi berlakunya kemalangan yang menjadi punca utama industri pembinaan sebagai antara penyumbang utama kematian di tempat kerja berbanding industri lain (Ishak *et al.*, 2022).

Industri pembinaan secara konsisten dianggap sebagai salah satu sektor yang paling berbahaya (Alzarooni, 2024). Pengurusan keselamatan di tapak bina boleh terjejas disebabkan oleh beberapa faktor. Budaya industri yang terdedah kepada kemalangan di tapak bina menyerlahkan lagi keperluan untuk meningkatkan pengurusan keselamatan seperti latihan keselamatan, pemantauan dan pengawasan, serta strategi untuk mengurangkan risiko bahaya di tapak bina (Abdullah *et al.*, 2016).

Oleh itu, kajian mengenai penambahbaikan pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina perlu dilakukan bagi mengenalpasti faktor-faktor yang menyebabkan masalah dalam pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina, cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan dalam mengatasi masalah pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina serta cadangan menambahbaik aspek pengurusan keselamatan di kalangan buruh terbabit. Kajian ini menyerlahkan hubungan antara pengurusan keselamatan yang berkesan serta pengurangan kemalangan di tapak bina bagi melindungi buruh mahir dalam persekitaran yang berisiko tinggi di tapak bina.

2. Kajian Literatur

Pengurusan keselamatan di tapak bina adalah penting kerana merangkumi pendekatan sistematik untuk mengenalpasti, menilai dan mengurangkan risiko untuk memastikan keselamatan pekerja. Ia juga melibatkan

pelaksanaan protokol keselamatan, program latihan dan pematuhan peraturan untuk mengurangkan risiko kemalangan dan melindungi kesejahteraan semua pihak di tapak bina (Yousif, 2017).

Menurut Ishak (2022), pengurusan merupakan salah satu perancangan, penyelarasan dan kawalan aktiviti yang dijalankan di tapak bina. Pengurusan bagi memastikan projek dilaksanakan dengan cekap, selamat dan mengikut jadual di mana ia melibatkan pengurusan sumber manusia, keselamatan dan pematuhan kepada peraturan setiap pekerjaan. Manakala, keselamatan pula berkaitan dengan keadaan bebas daripada risiko kemalangan, kecederaan atau bahaya kepada buruh mahir dan pihak-pihak yang terlibat di tapak bina. Keselamatan melibatkan pelaksanaan langkah pencegahan, sikap pematuhan pekerja kepada peraturan serta pengawalan faktor risiko seperti peralatan dan keadaan persekitaran.

2.1 Amalan Pengurusan Keselamatan di Tapak Bina

2.1.1 Pematuhan Perundangan Keselamatan dan Kesihatan (KKP)

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994) dimana OSHA 1994 adalah perundangan utama di Malaysia untuk memastikan keselamatan, kesihatan, dan kesejahteraan pekerja di tempat kerja. Ini secara tidak langsung menyatakan bahawa majikan bertanggungjawab untuk memastikan keselamatan di tempat kerja selamat (Zulkifly & Ranjan, 2024). Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994) menggunakan pendekatan kawalan sendiri (*self-regulation*) untuk mengurus keselamatan dan kesihatan pekerjaan (KKP) di tempat kerja termasuk tapak bina. Pendekatan ini bermaksud majikan dan pekerja perlu mengambil tanggungjawab bersama untuk memastikan tempat kerja selamat dan bebas daripada risiko (Koh *et al.*, 2022).

2.1.2 Peralatan Pelindung Diri (PPE)

Menurut Ismail *et al.* (2017), PPE merupakan alatan penting yang perlu disediakan di tapak bina. Pentadbiran keselamatan dan kesihatan pekerjaan (OSHA) mentakrifkan PPE sebagai peralatan yang dipakai untuk meminimumkan pendedahan kepada pelbagai bahaya, dan megesyorkan peralatan perlindungan kepada pekerja binaan. Ia termasuk perlindungan mata (cermin mata keselamatan), pelindung kaki (kasut keselamatan), perlindungan tangan (sarung tangan), pelindung kepala (topi keselamatan) dan pelindung pendengaran (penyumbat telinga atau penutup telinga).

2.1.3 Pengenalpastian Bahaya, Penilaian Risiko dan Kawalan Risiko (HIRARC)

Di bawah Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514), HIRARC umum memerlukan majikan menyediakan persekitaran kerja yang selamat untuk pekerjaannya dan orang lain yang berkaitan. HIRARC bertujuan untuk mengenal pasti semua elemen yang boleh menyebabkan kemudaratan kepada pekerja dan orang lain, menilai kemungkinan dan tahap kemudaratan tersebut dalam keadaan tertentu, dan membolehkan majikan merancang, melaksanakan, dan memantau langkah pencegahan dengan berkesan untuk memastikan risiko dikawal dengan berkesan sepanjang masa (Zaitoun *et al.*, 2024).

2.2 Buruh Mahir di Tapak Bina

Buruh mahir merujuk kepada pekerja yang memiliki kemahiran khusus, pendidikan atau latihan dalam bidang tertentu. Dalam industri pembinaan, buruh mahir termasuklah juruelektik, tukang kayu, tukang batu, pengimpal dan lain-lain. Biasanya buruh mahir memerlukan pengalaman praktikal di tapak bina sekurang-kurangnya 1 hingga 2 tahun untuk dianggap buruh mahir (Sulaiman *et al.*, 2021). Menurut Jabatan Pembangunan Malaysia (2024), seseorang yang dianggap buruh mahir, mereka mesti mempunyai Sijil Kemahiran Malaysia (SKM). Sijil ini diberi oleh Jabatan Pembangunan Kemahiran (JKP) dan menilai tahap pekerja dalam bidang pembinaan seperti paip, pertukangan dan elektrik. Manap *et al.* (2017), buruh mahir ialah orang yang menentukan bagaimana projek pembinaan dapat dilaksanakan dengan lancar. Buruh mahir boleh ditakrifkan sebagai pekerja yang telah diiktiraf untuk kepakaran dan kebolehan dan juga kompeten dalam bidang kerja mereka dengan mutu kerja yang berkualiti.

2.3 Peranan dan Tanggungjawab Buruh Mahir di Tapak Bina

2.3.1 Pelaksanaan Kerja yang Berkualiti Tinggi

Peranan buruh mahir di tapak bina adalah meningkatkan penyampaian projek dan kualiti kerja melalui pengurusan sumber yang cekap, meminimumkan pembaziran, dan memastikan hasil projek memenuhi spesifikasi serta piawaian kawal selia. Dengan kemahiran khusus seperti pertukangan, pemasangan paip, dan elektrik, mereka melaksanakan tugas dengan tepat untuk mengelakkan risiko dan kerosakan, yang dapat menjimatkan kos pembaikan dan memastikan bangunan bertahan lama (Leje *et al.*, 2020).

2.3.2 Memastikan Keselamatan di Tapak Bina

Buruh mahir memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan di tapak bina kerana komitmen mereka. Ini kerana pengurusan keselamatan mempunyai potensi untuk mewujudkan persekitaran kerja yang lebih selamat (Kanchana *et al.*, 2015).

2.3.3 Membimbing Pekerja Lain

Buruh mahir sering berkhidmat sebagai mentor untuk berkongsi kepakaran dan pengalaman mereka untuk menyemai kesedaran keselamatan di kalangan rakan sekerja yang kurang berpengalaman. Hal ini kerana, buruh mahir boleh menilai dengan cepat terhadap perubahan di tapak bina yang berubah-ubah dan bertindak balas terhadap bahaya yang tidak dijangka dengan mengurangkan kemungkinan kemalangan (Han *et al.*, 2022).

2.3.4 Membantu dalam Latihan Keselamatan

Latihan keselamatan adalah penting untuk mengurangkan risiko berbahaya di tapak bina. Buruh mahir juga bertanggungjawab untuk memastikan peraturan keselamatan perlu dipatuhi termasuklah menjalankan sesi latihan dan pemeriksaan keselamatan secara berkala (Sulaiman *et al.*, 2021).

2.4 Faktor Penyebab Masalah dalam Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

2.4.1 Kurang Latihan dan Kesedaran Keselamatan

Pengurusan keselamatan buruh mahir sering terjejas akibat kekurangan latihan dan kesedaran keselamatan, terutamanya disebabkan oleh kontraktor. Latihan khusus pekerjaan tidak diperkenalkan kepada buruh mahir di tapak bina bagi memastikan bahawa pekerja sedar tentang keselamatan ketika melakukan kerja mereka (Giri *et al.*, 2023). Namun, ada pandangan bahawa keberkesanan program keselamatan mungkin berbeza kerana tidak semua kontraktor memberikan keutamaan yang sama terhadap latihan keselamatan bergantung kepada sumber dan komitmen mereka (Teze *et al.*, 2021).

2.4.2 Sikap Tidak Bertanggungjawab dan Cuai

Sikap tidak bertanggungjawab dan kecuai buruh mahir boleh mengakibatkan kemalangan di tapak bina. Contohnya, buruh mahir meninggalkan peralatan dan jentera yang telah digunakan di merata-rata tempat (Heng *et al.*, 2015). Hal ini boleh berlaku kerana mereka tidak mendapatkan latihan yang mencukupi tentang cara menggunakan alat pelindung diri (PPE), pelanggaran terhadap prosedur dan cara mengendalikan peralatan dan jentera yang rosak (Eze *et al.*, 2023). Latihan tidak mencukupi tentang protokol keselamatan menyumbang kepada sikap santai terhadap keselamatan yang membawa kepada kadar kemalangan yang lebih tinggi (Shubham *et al.*, 2019).

2.4.3 Tidak Menggunakan Alat Pelindung Diri (PPE)

Menurut Manzoor *et al.* (2021), terdapat beberapa faktor menyebabkan buruh mahir tidak menggunakan PPE antaranya ialah ketidakselesaan seperti tidak sesuai semasa bekerja disebabkan oleh faktor cuaca dan menimbulkan kesakitan semasa bekerja yang boleh menyebabkan kesilapan semasa bekerja. Mereka percaya bahawa memakai beberapa PPE menghalang mereka daripada bekerja dengan cekap dan berkesan. Buruh mahir juga tidak memakai PPE disebabkan oleh keperluan ketidakselesaan PPE yang mencukupi di tapak bina. Kadar kemalangan semakin meningkat disebabkan oleh ketiadaan PPE (Wong *et al.*, 2020).

2.4.4 Kegagalan Dalam Penyelenggaraan Peralatan dan Jentera yang Betul

Menurut Hung *et al.* (2022), prosedur penyelenggaraan yang lemah juga mengurangkan keberkesanan pengurusan keselamatan, kerana ketidakcekapan dalam memantau keadaan peralatan menyebabkan potensi bahaya tidak dapat dikesan awal. Walau bagaimanapun, penyelenggaraan yang lemah terhadap penyelenggaraan mesin dan peralatan menyumbang kepada jumlah yang ketara terhadap kecederaan serius atau kematian. Penyelenggaraan jentera dan peralatan kurang dititikberatkan kerana beranggapan bahawa peralatan yang digunakan oleh buruh mahir dapat digunakan dalam jangka masa yang panjang (Shahar *et al.*, 2023).

2.4.5 Persekitaran Tapak Bina yang Tidak Selamat

Persekitaran tapak bina yang berbahaya, seperti penggunaan jentera dan mesin serta kawasan yang berselerak dengan objek atau struktur menghalang laluan selamat buruh mahir untuk melakukan kerja (Oni *et al.*, 2022). Menurut Kanchana (2015), keadaan persekitaran yang tidak selamat, seperti tapak bina yang tidak bersih dan papan tanda keselamatan yang tidak mencukupi, turut menyumbang kepada masalah pengurusan keselamatan. Kemalangan berlaku akibat tingkah laku atau keadaan tidak selamat, yang biasanya disebabkan oleh faktor buatan manusia di tapak bina.

2.5 Cabaran yang Dihadapi oleh Pihak Pengurusan dalam Mengatasi Masalah Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

2.5.1 Sumber Kewangan yang Terhad

Bajet tiada atau tidak mencukupi untuk pengurusan keselamatan menyebabkan latihan keselamatan di tapak pembinaan menjadi tidak mencukupi, yang akhirnya menjejaskan tahap pengurusan keselamatan di tapak bina. Kekangan kewangan ini menghalang pelaksanaan program latihan keselamatan berkala yang penting untuk meningkatkan kesedaran keselamatan pekerja (Giri *et al.*, 2023). Kontraktor juga menghadapi masalah pengurusan keselamatan dalam ketiadaan bajet untuk menggunakan teknologi dalam pemantauan keselamatan bagi mengenalpasti kemalangan yang berlaku di tapak bina (Ting & Yahya, 2024).

2.5.2 Masalah Tingkah Laku Buruh Mahir

Keadaan tapak bina yang berbahaya, seperti kawasan licin dan peralatan yang diletakkan di merata-rata tempat, meningkatkan risiko kemalangan seperti terjatuh. Kekurangan tanggungjawab buruh mahir, seperti meninggalkan peralatan di tempat yang tidak selamat, juga mencerminkan cabaran besar dalam pengurusan keselamatan di tapak bina (Bang & Nemade 2023).

2.5.3 Isu Penyeliaan

Menurut Ismail *et al.* (2023), pengurusan keselamatan yang lemah berpunca daripada masalah penyeliaan pengurusan keselamatan yang tidak mantap dan tanggungjawab keselamatan yang tidak jelas. Kurangnya penekanan terhadap keselamatan dalam budaya organisasi boleh menyebabkan buruh mahir cuai dalam mengikuti program keselamatan. Ini termasuk keengganan pihak penyeliaan untuk mengumpul maklumat yang lengkap iaitu tidak menganalisis kemalangan dan kecederaan yang dihadapi oleh buruh mahir di tapak bina (Muein *et al.*, 2023).

2.5.4 Ketinggalan untuk Mengaplikasi Teknologi yang Canggih

Ketinggalan teknologi yang canggih amat mencabar pengurusan dalam meningkatkan pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina. Walaupun teknologi canggih berpotensi untuk meningkatkan keselamatan, penggunaannya kekal rendah disebabkan pelbagai cabaran, termasuk kos yang tinggi dan infrastruktur yang tidak mencukupi. Kos teknologi yang tinggi dan kekurangan sambungan rangkaian menjadi halangan utama kepada pelaksanaan teknologi secara berkesan (Nnaji & Karakhan, 2020). Menurut Okonkwo *et al.* (2023), perbelanjaan berterusan untuk penyelenggaraan, kemas kini perisian dan penggantian berpotensi meningkatkan pebelanjaan.

2.6 Penambahbaikan Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

2.6.1 Program Latihan Keselamatan

Program latihan keselamatan berterusan adalah penting untuk buruh mahir, terutama yang berisiko tinggi seperti tukang batu, juruelektrik, dan tukang perancah. Latihan ini membantu mereka mengelakkan kesilapan yang boleh mempengaruhi keselamatan buruh lain di tapak bina. Latihan keselamatan boleh dilakukan secara mingguan atau dua kali sebulan, termasuk simulasi menghadapi situasi bahaya, cara menangani kecemasan, mengenalpasti bahaya, dan penggunaan PPE. Program ini juga melibatkan pembentangan gambar dan video berkaitan keselamatan. Kontraktor wajib menyediakan latihan yang mencukupi untuk meningkatkan kefahaman buruh mahir mengenai keselamatan (Osman *et al.*, 2017).

2.6.2 Pemantauan dan Pengawasan Keselamatan

Pihak pengurusan perlu memasang kamera *Closed Circuit Television* (CCTV) di kawasan kritikal untuk memantau aktiviti pekerja dan mengenal pasti sebarang pelanggaran keselamatan (Usama *et al.*, 2024). Menurut Chen & Wang (2021), melaksanakan sistem pengurusan yang komprehensif boleh mengurangkan risiko seperti menjalankan audit secara berkala untuk menilai program keselamatan. Sistem kawalan CCTV mudah alih direka bentuk berdasarkan penilaian risiko yang membolehkan pemantauan dinamik di kawasan yang berisiko tinggi di tapak bina.

2.6.3 Penggunaan Peralatan Pelindung Diri (PPE)

Penggunaan PPE mengikut saiz badan buruh mahir adalah penting bagi memastikan keselamatan dan keselesaan semasa bekerja. PPE yang tidak bersesuaian boleh menjejaskan kecekapan buruh mahir melaksanakan kerja dan meningkatkan risiko keselamatan. Oleh itu, PPE perlu dipilih mengikut keperluan dan akses kepada syarat penggunaan. PPE merupakan peralatan yang penting dan boleh menjadikan satu-satunya garis perlindungan terhadap bahaya di tapak bina (Ammad *et al.*, 2021)

2.6.4 Pemasangan Hazard dan Papan Tanda Keselamatan

Pemasangan papan tanda keselamatan di tapak bina adalah penting untuk mengurangkan kemalangan. Perletakan papan tanda peringatan perlu mengandungi simbol yang jelas dan mudah difahami untuk meningkatkan kesedaran keselamatan pekerja dan membantu memupuk budaya keselamatan (Keng & Razak, 2014). Dengan pemasangan papan tanda keselamatan yang betul, risiko kemalangan dapat dikurangkan dan keselamatan buruh mahir dapat ditingkatkan (Manzoor *et al.*, 2021).

2.6.5 Pematuhan dan Penguatkuasaan Undang-undang

Menurut Zulkifly & Ranjan (2024), penguatkuasaan pematuhan dan perundangan keselamatan di tapak bina adalah memainkan peranan penting untuk mengurangkan kadar kemalangan yang semakin kritikal dalam kalangan buruh mahir. Akta Keselamatan dan kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994) merupakan undang-undang utama yang dikuatkuasakan oleh Kerajaan melalui DOSH terhadap majikan untuk menjamin keselamatan, kesihatan dan kebajikan di tempat kerja. Merujuk kepada OSHA 1994, denda boleh dikenakan kepada pihak yang tidak bertanggungjawab atas kegagalan terhadap keselamatan dan kesihatan di tempat kerja terjamin, malah, pemberian insentif kepada buruh mahir yang mematuhi peraturan keselamatan di tapak bina juga dapat menggalakan buruh mahir mematuhi peraturan di tapak bina (Osman, 2017).

3. Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan secara kuantitatif terhadap kontraktor gred 7 (G7) di Johor Bahru, Johor dengan mengedarkan satu set borang soal selidik yang telah dibentuk menggunakan *Google Form*. Responden kajian adalah pihak pengurusan di tapak bina yang terlibat dengan aspek pengurusan keselamatan dan kesihatan seperti pengurus keselamatan. Perisian *Statistical Package of the Social Science* (SPSS) versi 26 digunakan untuk menganalisis dapatan data daripada responden berkenaan.

3.1 Populasi dan Persampelan Kajian

Populasi ialah set atau kumpulan semua unit yang hasil penyelidikan akan digunakan. Oleh itu, populasi boleh terdiri daripada mana-mana unit yang boleh digunakan untuk menghasilkan keputusan kajian (Shukla, 2020). Syarikat pembinaan kontraktor gred G7 yang beroperasi di Johor Bahru, Johor, yang berdaftar di bawah Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia (CIDB) pada tahun 2024 merupakan fokus kajian ini. Terdapat seramai 589 kontraktor G7 yang berdaftar di Johor Bahru, Johor pada tahun dinyatakan.

Persampelan merujuk kepada setiap unit daripada populasi mempunyai peluang yang sama dengan unit yang dipilih. Persampelan ini bertujuan untuk penyelidikan memilih sampel dengan tujuan mendapatkan jumlah sampel yang mewakili populasi. Oleh itu, saiz sampel mestilah jumlah yang besar untuk menyediakan statistik yang ketara dan mencukupi untuk mewakili populasi (Shukla, 2020). Kajian ini melibatkan 589 kontraktor G7 di Johor Bahru, Johor. Jadual persampelan Krejcie dan Morgan 1970 digunakan untuk menentukan saiz sampel dan saiz sampel kajian ini adalah seramai 234 orang.

3.2 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan dalam membuat analisa terhadap dapatan data daripada responden kajian. Analisis deskriptif ialah satu teknik analisis statistik yang digunakan untuk memberikan gambaran atau deskripsi tentang data yang dikumpulkan. Ia menentukan kekerapan, min, sisihan piawai dan peratus setiap item, dan julat skor min menunjukkan nilai min rendah, sederhana atau tinggi (Awang & Su'ut, 2016). Jadual 1 berikut menunjukkan penilaian skor min yang dibuat bagi kajian ini.

Jadual 1 Julat Skor Min dan Interpretasi

Julat Skor Min	Interpretasi Julat Skor Min
1.00-2.32	Rendah
2.33-3.65	Sederhana
3.66 ke atas	Tinggi

4. Analisis Data Dan Perbincangan

4.1 Latar Belakang Responden

Tujuan latar belakang responden adalah untuk mengenalpasti maklumat berkaitan responden. Jadual 2 di bawah menunjukkan analisis data berkaitan latar belakang responden.

Jadual 2 Latar Belakang Responden

1. Jawatan	Kekerapan	Peratus (%)
Pengurus Keselamatan	65	52
Penyelia Tapak	42	33.6
Jurutera Tapak	15	14.4
2. Tahap Pendidikan Tertinggi		
Sijil Pelajaran Malaysia (SPM)	10	8
Sijil Tinggi Pelajaran Malaysia (STPM)	34	27.2
Ijazah Sarjana Muda	52	41.6
Ijazah Sarjana (Master)	22	17.6
Doktor Falsafah (PhD)	7	5.6
3. Pengalaman Bekerja di Tapak Bina		
1 hingga 5 tahun	21	16.8
6 hingga 10 tahun	42	33.6
11 hingga 15 tahun	44	35.2
16 tahun dan ke atas	18	14.4
4. Jenis Projek yang Terlibat di Tapak Bina		
Projek Perumahan	34	27.2
Projek Komersial	31	24.8
Projek Infrastruktur	37	29.6
Projek Industri	23	18.4
5. Jenis Pengurusan Keselamatan yang Diterapkan di Tapak Bina		
Pengurusan Latihan Keselamatan	19	15.2
Pengurusan Prosedur Operasi (SOP)	39	31.2
Pengurusan Peralatan Pelindung Diri (PPE)	50	40
Pengurusan Kecemasan	17	13.6

Sebanyak 125 maklum balas yang diterima daripada pihak yang disasarkan untuk menjawab soalan pada borang soal selidik iaitu 234 orang. Oleh itu, jumlah peratusan respon yang diterima adalah sebanyak 53.42%. Berdasarkan kepada Jadual 2 di atas, majoriti responden adalah dalam kalangan jawatan pengurus keselamatan iaitu seramai 65 orang atau 52%. Majoriti responden mempunyai tahap pendidikan tertinggi dengan Ijazah Sarjana Muda (52) atau bersamaan dengan 41.6%. Sementara itu, seramai 44 orang responden mempunyai pengalaman bekerja di tapak bina selama 11 hingga 15 tahun, Manakala, seramai 37 orang atau bersamaan dengan 29.6% terlibat dalam projek infrastruktur. Akhir sekali, majoriti responden menerapkan pengurusan keselamatan di tapak bina seperti pengurusan keselamatan pelindung diri (PPE) iaitu seramai 50 orang bersamaan dengan 40%.

4.2 Faktor-Faktor yang Menyebabkan Masalah Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Hasil analisa dapatan data bagi faktor-faktor yang dinyatakan sepertimana boleh dirujuk pada Jadual 3 berikut:

Jadual 3 Faktor Penyebab Masalah Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Bil.	Faktor	Min	Tahap Persetujuan	Kedudukan
1.	Kontraktor tidak menyediakan program pengurusan keselamatan kepada buruh mahir di tapak bina.	3.38	Sederhana	3
2.	Kontraktor mengenakan bayaran terhadap program latihan keselamatan.	3.37	Sederhana	4
3.	Kontraktor tidak tegas berkenaan cara menguruskan keselamatan di tapak bina.	3.25	Sederhanaa	8
4.	Buruh mahir tidak mematuhi arahan kontraktor berkaitan Prosedur Kerja Selamat.	3.42	Sederhana	1
5.	Buruh mahir tidak menghadiri latihan yang berkaitan dengan PPE yang disediakan oleh kontraktor.	3.34	Sederhana	6
6.	Buruh mahir menggunakan peralatan rosak dan tidak diselenggara dengan baik.	3.20	Sederhana	10
7.	Tapak yang licin membahayakan buruh mahir yang bekerja di tempat tinggi.	3.38	Sederhana	3
8.	Kawasan yang sempit tanpa langkah perlindungan mencukupi meningkatkan risiko keselamatan.	3.35	Sederhana	5
9.	Tiada papan tanda keselamatan di kawasan bahaya atau sekitar peralatan berisiko.	3.39	Sederhana	2
10.	Cuaca panas menyebabkan buruh mahir tidak memakai PPE.	3.03	Sederhana	12
11.	Tidak selesa menggunakan PPE dalam jangka masa yang lama.	3.19	Sederhana	11
12.	Saiz tidak sesuai untuk buruh mahir kerana saiz PPE terlalu kecil atau besar.	3.34	Sederhana	6
13.	Tiada latihan dan pengetahuan penyelenggaraan kepada buruh mahir untuk mengenalpasti risiko kerosakan jentera.	3.27	Sederhana	7
14.	Prosedur penyelenggaraan jentera yang lemah mengurangkan keberkesanan pengurusan keselamatan di tapak bina.	3.23	Sederhana	9

Berdasarkan Jadual 3, faktor buruh mahir tidak mematuhi arahan kontraktor berkaitan Prosedur Kerja Selamat berada pada tahap persetujuan sederhana dengan nilai min paling tinggi 3.42. Menurut (Heng, 2015), buruh mahir sering mengabaikan arahan Prosedur Kerja Selamat sama ada disebabkan oleh sikap atau salah faham arahan kontraktor. Ini boleh meyebabkan peningkatan risiko keselamatan di tapak bina. Diikuti oleh faktor ketiadaan papan tanda keselamatan di kawasan bahaya atau sekitar peralatan berisiko berada pada tahap kedudukan sederhana dengan nilai min sebanyak 3.39. Menurut Oni *et al.* (2022), ketiadaan papan tanda disebabkan oleh kekerapan perubahan kawasan kerja dan tidak dipasang semula di lokasi yang berisiko. Ini menyebabkan buruh mahir tidak menyedari risiko bahaya, sekali gus meningkatkan kemungkinan berlakunya kemalangan. Selain itu, faktor kontraktor tidak menyediakan program pengurusan keselamatan kepada buruh mahir di tapak bina dengan nilai min sebanyak 3.38. Secara tidak langsung, rekod kemalangan dan kematian tidak berkurangan sepanjang tahun dimana pekerja tiada pengetahuan berkaitan dengan keselamatan di tapak bina (Yousif, 2017).

4.3 Cabaran yang Dihadapi oleh Pihak Pengurusan dalam Mengatasi Masalah Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Berkenaan cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan dalam mengatasi masalah pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina sepertimana dinyatakan dalam Jadual 4 di bawah:

Jadual 4 Cabaran Yang Dihadapi oleh Pihak Pengurusan dalam Mengatasi Masalah Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Bil.	Cabaran	Min	Tahap Persetujuan	Kedudukan
1.	Bajet tidak mencukupi untuk latihan keselamatan secara berkala.	3.47	Sederhana	2
2.	Tiada bajet untuk penggunaan teknologi bagi tujuan pemantauan keselamatan di tapak bina.	3.46	Sederhana	3
3.	Tiada peruntukan kos untuk mengganti peralatan keselamatan yang rosak.	3.42	Sederhana	4
4.	Buruh mahir enggan mematuhi langkah keselamatan di tapak bina.	3.39	Sederhana	5
5.	Perubahan peraturan keselamatan yang kerap memerlukan pengurusan mengemas kini SOP untuk buruh mahir.	3.08	Sederhana	11
6.	Tapak bina yang tidak bersih dengan peralatan dan jentera diletakkan merata-rata.	3.36	Sederhana	6
7.	Sikap buruh mahir yang sambil lewa selepas menggunakan peralatan.	3.36	Sederhana	6
8.	Tidak memberikan perhatian terhadap penguatkuasaan peraturan keselamatan untuk buruh mahir.	2.94	Sederhana	12
9.	Pihak pengurusan jarang berada di tapak bina menyebabkan lambatnya kesedaran isu keselamatan buruh mahir.	3.35	Sederhana	7
10.	Tiada polisi keselamatan yang kukuh dilaksanakan secara konsisten di tapak bina.	3.16	Sederhana	9
11.	Tidak selesa menggunakan PPE dalam jangka masa yang lama.	3.15	Sederhana	10
12.	Tiada teknologi yang canggih untuk memantau persekitaran di tapak bina.	3.18	Sederhana	8
13.	Memerlukan kos untuk menyediakan <i>sensor</i> dan kamera bagi pemantauan keselamatan.	3.55	Sederhana	1

Berdasarkan Jadual 4, cabaran yang dihadapi adalah memerlukan kos untuk menyediakan *sensor* dan kamera bagi pemantauan keselamatan yang berada pada tahap persetujuan sederhana dengan nilai min tertinggi iaitu sebanyak 3.55. Menurut Ting & Yahya (2024), kos diperlukan untuk menyediakan *sensor* dan kamera bagi pemantauan keselamatan kerana teknologi ini melibatkan penggunaan peralatan yang canggih yang memerlukan pelaburan awal yang tinggi. Diikuti oleh cabaran tiada bajet mencukupi untuk latihan keselamatan berkala dan berada pada tahap persetujuan sederhana dengan nilai min sebanyak 3.47. Menurut Giri *et al.* (2023), ketiadaan bajet yang mencukupi untuk pengurusan keselamatan menyebabkan latihan keselamatan di tapak bina menjadi tidak mencukupi, yang akhirnya menjejaskan tahap pengurusan keselamatan di tapak bina. Kekangan kewangan ini menghalang pelaksanaan program latihan keselamatan berkala yang penting untuk meningkatkan kesedaran keselamatan pekerja. Cabaran seterusnya yang berada pada tahap persetujuan sederhana dengan nilai min sebanyak 3.45 adalah tiada bajet untuk teknologi pemantauan keselamatan di tapak bina. Kos pembelian, pemasangan dan penyelenggaraan yang terhad untuk menggunakan teknologi yang mungkin dianggap membebankan jika dibandingkan dengan keutamaan perbelanjaan lain. Kekurangan kesedaran mengenai kepentingan pelaburan dalam teknologi keselamatan juga boleh menyebabkan aspek ini diabaikan (Okonkwo *et al.*, 2023).

4.4 Penambahbaikan Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Cadangan penambahbaikan aspek pengurusan keselamatan terhadap buruh mahir di tapak bina sebagaimana dinyatakan dalam Jadual di bawah:

Jadual 5 Penambahbaikan Pengurusan Keselamatan Terhadap Buruh Mahir di Tapak Bina

Bil.	Cadangan	Min	Tahap Perseetujuan	Kedudukan
1.	Kempen Kesedaran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSH) bagi meningkatkan keselamatan.	3.64	Sederhana	11
2.	Latihan pengurusan risiko dan bahaya bagi mengenalpasti bahaya di tapak bina.	3.81	Tinggi	7
3.	Latihan penggunaan peralatan perlindungan diri (PPE) dengan betul.	3.99	Tinggi	3
4.	Penggunaan CCTV untuk memantau keselamatan Buruh mahir di tapak bina.	4.19	Tinggi	1
5.	Perlaksanaan audit keselamatan secara berkala untuk menilai program keselamatan terhadap buruh mahir.	3.68	Tinggi	9
6.	Pemantauan prestasi keselamatan buruh mahir secara individu bagi memastikan mereka mematuhi peraturan keselamatan.	3.66	Tinggi	10
7.	Perkenalkan aplikasi mudah alih untuk buruh mahir melaporkan bahaya atau keadaan tidak selamat melalui telefon pintar.	3.81	Tinggi	7
8.	Kesediaan PPE yang mencukupi dan mudah diakses oleh buruh mahir di tapak bina.	3.95	Tinggi	4
9.	Penyediaan PPE mengikut saiz badan buruh mahir.	3.91	Tinggi	6
10.	Pemasangan papan tanda di setiap zon yang berbahaya di tapak bina.	3.74	Tinggi	8
11.	Gunakan tanda hazard yang berwarna terang dan simbol yang jelas agar mudah difahami.	3.65	Tinggi	12
12.	Gunakan papan tanda hazard mengikut piawaian dan undang-undang.	3.64	Sederhana	11
13.	Perkenalkan denda untuk buruh mahir yang melanggar peraturan keselamatan.	3.94	Tinggi	5
14.	Wajibkan semua buruh mahir menyertai program atau latihan keselamatan anjuran pengurusan.	4.12	Tinggi	2
15.	Beri insentif keselamatan kepada buruh mahir yang patuh peraturan dengan baik.	3.77	Tinggi	8

Berdasarkan Jadual di atas, penambahbaikan yang mencapai jumlah min paling tinggi yang berada pada tahap persetujuan tinggi adalah penambahbaikan bilangan 4 iaitu penggunaan CCTV untuk memantau keselamatan buruh mahir di tapak bina dengan mencatatkan nilai min sebanyak 4.17. Menurut Yap *et al.* (2022), Teknologi seperti CCTV boleh memberikan pengawasan berterusan dengan memastikan pematuhan kepada protokol keselamatan. Penambahbaikan seterusnya yang mencapai jumlah min sebanyak 4.12 adalah mewajibkan semua buruh mahir menyertai program atau latihan keselamatan anjuran pengurusan. Menurut Anireddy (2024), menyatakan bahawa dengan mewajibkan buruh mahir menyertai program atau latihan keselamatan adalah penting untuk mengurangkan kemalangan dan memupuk budaya keselamatan di kalangan pekerja. Seterusnya penambahbaikan ketiga tertinggi adalah penambahbaikan latihan penggunaan peralatan perlindungan diri (PPE) iaitu mencapai jumlah min 3.99. Program latihan penggunaan PPE dengan betul di tapak bina. Dalam program ini turut disediakan pembentangan gambar dan video yang berkaitan dengan bahaya dan aspek pengurusan keselamatan di tapak bina. Program keselamatan adalah kewajipan kontraktor dalam membekalkan arahan dan latihan yang secukupnya bagi meningkatkan tahap kefahaman buruh mahir (Osman *et al.*, 2017).

5. Kesimpulan

Kesimpulannya, semua objektif kajian telah berjaya dicapai. Hasil kajian ini dapat membantu semua pihak yang terlibat dan yang bertanggungjawab menangani masalah pengurusan keselamatan buruh mahir di tapak bina dengan lebih baik. Penambahbaikan yang dikupas hasil daripada kajian ini berupaya membantu pihak pengurusan projek di tapak bina dalam membuat persediaan dan pelaksanaan yang sebaiknya dalam aspek pengurusan keselamatan di kalangan pekerja terutama buruh mahir. Secara tidak langsung, ia boleh membantu dalam pengurusan keselamatan tapak bina dengan mengurangkan kemungkinan berlakunya kemalangan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Jabatan Pengurusan Pembinaan khususnya dan Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) amnya untuk segala sokongan yang diberikan dan tindakan yang diambil dalam merealisasikan kajian dan penerbitan artikel ini.

Konflik Kepentingan

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

Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Nur Syahirah Binti Ahmad Hilmi, Aryani Binti Ahmad Latiffi; **pengumpulan data:** Nur Syahirah Binti Ahmad Hilmi; **analisis dan interpretasi hasil:** Nur Syahirah Binti Ahmad Hilmi; **penyediaan draf manuskrip:** Nur Syahirah Binti Ahmad Hilmi, Aryani Binti Ahmad Latiffi. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- Abdullah, H., Saharudin, S., Roslan, N. H., & Mohamed, R. (2016). Safety training, company policy and communication for effective accident management. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(9).
- Adebiyi, R. T., Yusuf, G. A., Rasheed, A. S., & Olorunoje, L. O. (2024). Health and Safety Information Management on Construction Sites in Lagos State, Nigeria. *Built Environment Journal*, 21(2). <https://doi.org/10.24191/bej.v21i2.481>
- Alzarooni, A. O. (2024). Enhancing safety management in UAE construction sites through site manager performance evaluation. *Journal of Electrical Systems*, 20(4s), 2129-2138. <https://doi.org/10.24191/bej.v21i2.481>
- Ammad, S., Alaloul, W. S., Saad, S., & Qureshi, A. H. (2021). Personal Protective Equipment (PPE) Usage in Construction Projects: A Scientific Metric Approach. *Journal of Building Engineering*, 35, 102086.
- Anireddy, A. R. (2024). Construction safety management: Analyzing the effectiveness of safety training programs on job sites. *International Journal of Scientific Research In Engineering And Management*, 08(11), 1-7. <https://doi.org/10.55041/ijsrem16079>
- Bang, M., & Nemade, P. (2023). Analysis of health hazards and safety management in the construction industry. *Indian Journal of Applied Research*, 71-73.
- Bhandari, P. (2023). *Questionnaire design / Methods, question types & examples*.
- Chan, A. P., Guan, J., Choi, T. N., Yang, Y., Wu, G., & Lam, E. (2023). Improving the safety performance of construction workers through learning from incidents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4570. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054570>
- Chen G. K, Goh, H. H., Omar, M. F., Toh, T. C., & Zin, A. A. M. (2016). Accident prevention practices for high-rise construction. *MATEC Web of Conferences*, 47, 04004.
- Chen, Y., & Wang, Z. (2021). The accident-causing theory in construction safety management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 638(1), 012097.
- CIDB Malaysia (2024). *Centralized Information*. Diakses pada Jun 1, 2024, dari <https://cims.cidb.gov.my/smis/regcontractor/reglocalsearchcontractor.vbhtml>
- Eze, E., Sofolahan, O., & Siunoje, L. (2020). Health and Safety Management on Construction Projects. *CSID Journal of Infrastructure Development*, 3(2), 152.

- Fateh, M. A. M., Mohamed, M. R., & Omar, S. A. (2022). The involvement of local skilled labour in Malaysia's construction industry. *Frontiers in Built Environment*, 8.
- Giri, O. P., Poudel, K., & Shrestha, S. K. (2023). Safety management in public building construction: A case study of Pokhara Valley. *Journal of Business and Management*, 7(01), 90-101.
- Han, Y., Li, X., Feng, Z., Jin, R., Kangwa, J., & Ebohon, O. J. (2022). Grounded theory and social psychology approach to investigating the formation of construction workers' unsafe behaviour. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1-16. <https://doi.org/10.1155/2022/3581563>
- Heng, L., Miaoja, L., Shu-Chien, H., Matthew, G., & Ting, H. (2015). Proactive behavior-based safety management for construction safety improvement. *Safety Science*, 75, 107-117.
- Hung, Y. S., Ke, J., & Luo, X. (2021). Study on the information flow for construction project safety management. *Proceedings of the 23rd International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate*, 1373-1382.
- Ishak, N., Mansor, M. I., Che Ahmad, A., Jaafar, A. S., & Jaffar, N. (2022). Hindrance in safety management practices in the construction of infrastructure projects. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(8). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v12-i8/14491>
- Ismail W., W. N., Mohd Apandi, A. A., Mat Isa, S. S., Yusop, N., & Jamil, S. J. (2022). Significant factors contributing to the occurrence of accidents on construction sites. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(6).
- Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) (2021). Kes Kemalangan Maut. Diakses pada Jun 1, 2024, dari <https://www.dosh.gov.my/index.php/ms/fatal-accident-case>
- Jabatan Pembangunan Kemahiran (JKP) (2024). Sijil Kemahiran Malaysia. Diakses Pada Jun 1, 2024, dari <https://www.dsd.gov.my/ms/perkhidmatan/sijil-kemahiran-malaysia-skm>
- Jamalluddin, N., Adnan, H., Bakhary, N., & Rosman, M. (2022). Risk mitigation in industrialized building systems (IBS) construction. *Top Conference Series Earth and Environmental Science*, 1067(1), 012065
- Kabir, S. M. S. (2016). Methods of Data Collection. Basic Guidelines for Research. Zone Publication. Kanchana, S., Sivaprakash, P., & Joseph, S. (2015). Studies on labour safety in construction sites. *The Scientific World Journal*, 2015, 1-6.
- Keng, T. C., & Razak, N. A. (2014). Case Studies on The Safety Management at Construction Sites. *Journal of Sustainability Science and Management*, 9 (2), 90-108.
- Leje, M. I., Shamsulhadi, B., & Fadhlin, A. (2022). Professional perceptions on the roles of skilled workers in the performance of the construction industry. *International Journal of Public Sector Performance Management*, 10(2/3), 271. <https://doi.org/10.1504/ijpspm.2022.126233>
- Manap, N., Mohd Noh, N., & Syahrom, N. (2017). Recruitment criteria and attraction strategies for local trained labour in Malaysia's construction industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 109, 012011.
- Manzoor, B., Othman, I., & Manzoor, M. (2021). Evaluating the critical safety factors causing accidents in high-rise building projects. *Ain Shams Engineering Journal/Ain Shams Engineering Journal*, 12(3), 2485-2492.
- Martins, F. S., Cunha, J. A., & Serra, F. A. (2018). Secondary data in research - Uses and opportunities. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, 7(3), I-IV.
- Mohamed, O., Abd-Karim, S. B., Roslan, N. H., Danuri, M. S. M., & Zakaria, N. (2014). Risk management: looming the modus operandi among construction contractors in Malaysia. *International Journal of Construction Management*, 15(1), 82-93.
- Shahar, M. N., Abas, N. H., Basirun, N. F., & Memon, M. H. (2023). Perspectives of contributing factors and prevention measures of struck-by accidents in from experienced safety personnel. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 14(5).
- Muien, A. H., Abdull Rahman, S. H., Mohd Nusa, F. N., & Kamaruding, M. (2023). The supervisor's influence on worker safety in construction projects: A case study in the northern region, Malaysia. *Journal of Sustainable Civil Engineering and Technology*, 2(1), 8-21.
- Nnaji, C., & Karakhan, A. A. (2020). Technologies for safety and health management in construction: Current use, implementation benefits and limitations, and adoption barriers. *Journal of Building Engineering*, 29, 101212.
- Okonkwo, C., Okpala, I., Awolusi, I., & Nnaji, C. (2023). Overcoming barriers to smart safety management system implementation in the construction industry. *Results in Engineering*, 20, 101503. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101503>
- Oni, O. Z., Olanrewaju, A., & Cheen, K. S. (2024). Identifying key accident causation factors in the Malaysian construction industry. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 30(2), 366-377.
- Osman W. N, Amminudin N.S, Nawi M.N.M (2017). Kajian kes pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerja di tapak bina: Perspektif kontraktor. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*. 7(1), 51-5.

- Raeisinafchi, R., Perry, L. A., Bhandari, S., & Albert, A. (2024). Construction safety training: Engaging techniques and technology adoption perspectives. *Construction Research Congress 2024*, 13, 618- 627
- Rafindadi, A. D., Napiyah, M., Othman, I., Mikic, M., Haruna., Alarifi, H., & Al-Ashmori, Y.Y. (2022). Analysis of the cause and preventive measures of fatal fall-related accidents in the construction industry. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(4), 101712
- Rouf, F. A., Arthur, R., Agung, P. A., & Maulana, A. (2021). Assessment for plumbing competency instrument. *Journal of Physics: Conference Series*, 1833(1), 012037.
- Shubham, R., Agraphari, Rajesh, S., Sambhari, Arpit, Vyas, Anuj, Pawar. (2019). A review of labour safety on a construction site. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*,
- Shukla, S. (2020). *Concept Of Population And Sample*. SAGE Publications.
- Sulaiman, N. Ismail, R, Nasir, S, & Lelchumanan, B. (2021). Skilled Labour Demand in The Malaysian Construction Sector. *Journal of Sustainability Science and Management*. 14(4), 236-252
- Thanaraj M. Samuel, M. Priya (2019). Effective Safety Management in Construction. *International Research Journal of Engineering and Technology*. Vol: Issue:94/2019
- Ting, T. L., & Yahaya, I. (2024). Adoption of technology for construction site safety management: Unveiling insight from Penang contractors. *PLANNING MALAYSIA*, 22.
- Ulubeyli, S., Kazaz, A., & Er, B. (2014). Health and safety perception of workers in Turkey: a survey of construction sites. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 20(2), 323-338.
- Usama, M., Ullah, U., Muhammad, Z., Islam, T., & Hashmi, S. S. (2024). AI-enabled risk assessment and safety management in construction. *Ethical Artificial Intelligence in Power Electronics*, 105-132.
- Wong, T. K. M., Man, S. S., & Chan, A. H. S. (2020). Critical factors for the use or non-use of personal protective equipment amongst construction workers. *Safety Science*, 126, 104663.
- Yap, J. B., Skitmore, M., Lam, C. G., Lee, W. P., & Lew, Y. L. (2022). Advanced Technologies for Enhanced Construction Safety Management: Investigating Malaysian Perspectives. *International Journal of Construction Management*, 24(6), 633-642. <https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2135951>
- Young, T. J. (2015). Questionnaires and Surveys. *Research Methods in Intercultural Communication*, 40, pp.163-180.
- Yousif Salam Saeed (2017). Safety Management in Construction Projects. *Journal of University of Duhok*, 20(1), 546-560
- Zaitoun, M. F., Nasef, M. M., Abo El-Magd, S. A., Ahmed, A. I., & Elshamy, R. A. (2024). Risk assessment of occupational health hazards among construction and building workers. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*, 48(3), 61-76.
- Zulkifly, S. S., & Ranjan, M. Z. (2024). Penguatkuasaan Pematuhan Perundangan Berkaitan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan D Sektor Pembinaan (Enforcement of Occupational Safety and Health related Legal's Compliances in Construction Sector). *UUM Journal of Legal Studies*, 15(1), 361- 383.