

Pematuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri (PPE) dalam Kalangan Pekerja yang Terlibat dengan Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Compliance With the Use of Personal Protective Equipment (PPE) Among Workers in High-Rise Building Construction Projects

Nurul Ain Moktar¹, Aryani Ahmad Latiffi^{1*}, Adriana Rassidi¹

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

*Pengarang Utama: aryani@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2026.07.01.062>

Maklumat Artikel

Diserah: 31 Mac 2026

Diterima: 31 Mei 2026

Diterbitkan: 30 Jun 2026

Kata Kunci

PPE, Bangunan Tinggi, Kemalangan,
Pekerja, Projek Pembinaan.

Abstrak

Alat Pelindung Diri atau PPE direka untuk digunakan semasa melakukan pekerjaan bagi mengurangkan kadar kemalangan, mencegah kesan fizikal dan meminimumkan pendedahan pekerja kepada bahaya tertentu di tempat kerja. Kebanyakan kemalangan di tapak projek pembinaan bangunan bertingkat atau bangunan tinggi terjadi disebabkan kegagalan pekerja mematuhi pemakaian PPE. Keadaan ini berlaku kerana pekerja beranggapan bahawa pemakaian PPE mengganggu keselesaan dan kecekapan mereka semasa bekerja. Objektif kajian ini dilaksanakan untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan pekerja tidak mematuhi pemakaian PPE ketika bekerja di projek pembinaan bangunan tinggi, mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan di tapak projek pembinaan bangunan tinggi dalam melaksanakan pemakaian PPE di kalangan pekerja dan mencadangkan penambahbaikan dalam pelaksanaan pemakaian PPE di kalangan pekerja yang terlibat dengan projek pembinaan bangunan tinggi. Kaedah kuantitatif melalui pengedaran borang soal selidik kepada responden terlibat digunakan bagi memperolehi data untuk mencapai objektif kajian yang dinyatakan. Responden terlibat terdiri daripada pegawai keselamatan dan kesihatan serta berkaitan yang bekerja dengan kontraktor gred G7 di Johor Bahru, Johor yang telah dan sedang terlibat dengan projek pembinaan bangunan tinggi. Data yang dikumpul daripada responden dianalisis menggunakan perisian statistik iaitu *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk analisis deskriptif. Hasil analisis data menunjukkan bahawa faktor utama yang menyebabkan pekerja tidak mematuhi pemakaian PPE adalah sikap pekerja yang enggan memakainya semasa bekerja. Selain itu, cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan adalah meningkatkan kesedaran pekerja tentang kepentingan penggunaan PPE, dan penambahbaikan yang dicadangkan adalah menyediakan

arahan yang jelas mengenai penggunaan PPE sebelum memulakan kerja. Kesimpulannya, kajian ini dapat memberi informasi terkini kepada pihak pengurusan di tapak pembinaan terutama projek pembinaan yang berisiko tinggi mengenai kepentingan menekankan aspek PPE di kalangan pekerja.

Keywords

PPE, High-rise Building, Accident, Worker, Construction Project.

Abstract

Personal Protective Equipment (PPE) is designed to be used during work activities to reduce accident rates, prevent physical harm, and minimise workers' exposure to specific workplace hazards. Many accidents at high-rise building construction sites are caused by workers' failure to comply with PPE usage. This issue arises because workers perceive that wearing PPE interferes with their comfort and efficiency while working. The objectives of this study are to determine the factors causing workers' non-compliance with PPE usage in high-rise building construction projects, to identify the challenges faced by parties involved with site management in implementing PPE usage among workers, and to propose improvements for the implementation of PPE usage among workers in high-rise building construction projects. This study employs a quantitative method through the distribution of questionnaires to respondents. The respondent is safety and health officers and related working with G7 contractors in Johor Bahru, Johor with record of constructing high-rise building. Data collected from the respondents were analysed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for descriptive analysis. Based on the data analysis, the main factor that caused to workers non compliance the PPE is the attitude of workers that reluctance to wear PPE. Apart from that, the challenges include raising workers' awareness of the importance of PPE usage. The proposed improvement is to provide clear instructions regarding PPE usage before work begins. In conclusion, this study is addresses the current information to parties involved in site management of construction project especially high risk projects on the importance of PPE usage by workers.

1. Pendahuluan

Industri pembinaan di Malaysia berisiko tinggi dari segi keselamatan dan kesihatan pekerja, terutama dalam projek bangunan tinggi yang mencatat kadar kemalangan tinggi. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (OSHA) diwujudkan untuk melindungi pekerja (Anwer *et al.*, 2021), dengan patuhan terhadap PPE seperti abah-abah keselamatan, topi keledar, dan kasut keselamatan sebagai langkah kritikal (Syahrozi & Widati, 2016).

Pemakaian PPE adalah langkah kritikal untuk keselamatan pekerja dalam projek pembinaan bangunan tinggi, namun tahap patuhan masih rendah akibat kelemahan pengawasan, sikap dan persepsi negatif pekerja, dan kurangnya penguatkuasaan (Wahyuni *et al.*, 2024; Syahrozi & Widati, 2016). Walaupun PPE diwajibkan di bawah OSHA 1994, ramai pekerja enggan memakainya kerana faktor-faktor yang telah dinyatakan termasuk faktor ketidakselesaan dan pengaruh kecekapan kerja (Pangihutan, 2019; B. Tanko *et al.*, 2020; Rafindadi *et al.*, 2022). Risiko utama akibat kegagalan pemakaian PPE adalah termasuk jatuh, bahaya elektrik, dan pendedahan kepada bahan berbahaya (Ahmed & Azhar, 2015). Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk menentukan faktor utama penyebab kepada pekerja tidak mematuhi pemakaian PPE ketika bekerja dalam projek pembinaan bangunan tinggi, mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan di tapak pembinaan dalam melaksanakan pemakaian PPE di kalangan pekerja bagi projek pembinaan bangunan tinggi dan mencadangkan penambahbaikan dalam pelaksanaan pemakaian PPE di kalangan pekerja bagi projek dinyatakan.

Sikap sambil lewa kontraktor serta pekerja turut menyumbang kepada risiko kemalangan di tapak bina (Ali *et al.*, 2023). Oleh itu, pendekatan lebih tegas seperti pengawasan kerap, latihan keselamatan, dan penalti yang berkesan diperlukan bagi memastikan patuhan dan mengurangkan risiko di tapak pembinaan (Rafindadi *et al.*, 2022; Mohamed *et al.*, 2022). Majikan bertanggungjawab memastikan keselamatan pekerja mengikut OSHA 1994, sementara budaya keselamatan dan penguatkuasaan peraturan dapat mengurangkan kecederaan serta meningkatkan produktiviti industri pembinaan (Osman *et al.*, 2017).

2. Kajian Literatur

Bahagian ini menjelaskan mengenai amalan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan, serta aspek berkaitan PPE dalam projek pembinaan bangunan tinggi.

2.1 Amalan Keselamatan dan Kesihatan Di Tapak Pembinaan

Bahagian Keselamatan Tapak Bina (BKTB), Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), bertanggungjawab menguatkuasakan undang-undang keselamatan di tapak pembinaan yang merangkumi operasi bangunan dan kerja pembinaan kejuruteraan. Menurut Keng dan Razak (2014), dasar keselamatan mencerminkan visi organisasi dalam pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan serta tahap kesedaran pekerja. Ia juga menjadi bukti komitmen pengurusan atasan dalam memastikan persekitaran kerja yang selamat, terutama dalam projek pembinaan bangunan tinggi. Keselamatan dan kesihatan pekerjaan di dalam OSHA 1994 bertujuan melindungi pekerja daripada kecederaan, gangguan kesihatan, dan kehilangan nyawa, khususnya dalam projek pembinaan bangunan tinggi. Menurut Bakar (2018), Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan (NIOSH) mentakrifkan keselamatan pekerjaan sebagai persekitaran kerja bebas bahaya, bukan hanya untuk pekerja tetapi juga orang awam, bagi memastikan kelancaran aktiviti di tapak pembinaan.

2.1.1 Keselamatan Di Bangunan Tinggi

Menurut Witama dan Saliya (2024), bangunan tinggi semakin berkembang di bandar besar seperti perumahan, pejabat, dan pusat membeli-belah, namun keselamatan tetap menjadi aspek kritikal. Tsankov (2021) menyatakan bahawa projek pembinaan bangunan tinggi berdepan risiko seperti kebakaran, kemalangan pembinaan, dan kebocoran gas jika peraturan keselamatan diabaikan. Zakaria (2017) dan Hashemian (2014) menyatakan bahawa walaupun banyak bangunan mematuhi Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 dan memperoleh Sijil Perakuan Siap dan Pemuatan (CCC) akan tetapi sistem perlindungan kebakaran sering diabaikan kerana kos penyelenggaraan yang tinggi dan akhirnya meningkatkan risiko kemalangan.

2.2 Pemakaian PPE di Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Penggunaan PPE di bangunan tinggi penting untuk melindungi pekerja daripada risiko kecederaan atau kematian. PPE merangkumi topi keselamatan, abah-abah, kasut keselamatan, pelindung mata, sarung tangan, dan pakaian pelindung yang membantu mengurangkan risiko fizikal, kimia, dan biologi (Syahrozi & Widati, 2016). PPE mesti digunakan dengan betul, diselenggara, dan diperiksa secara berkala. Ia merupakan keperluan asas dalam industri seperti pembinaan, penjagaan kesihatan, dan pembuatan bagi menjamin keselamatan pekerja.

2.3 Jenis-Jenis PPE Dalam Projek Pembinaan

(a) Topi Keselamatan

Ia berfungsi untuk melindungi kepala daripada pukulan, benturan benda yang tajam ataupun tumpul yang membolehkan ia mencederakan kepala akibat benda yang keras jatuh dari tingkat atas ke bawah. Selain itu, ia juga melindungi kepala daripada radiasi panas, api, percikan bahan kimia yang berbahaya dan suhu yang ekstrem (Alemu *et al.*, 2020).



Rajah 1 Topi Keselamatan (ByBigPlus, 2024)

(b) Alat Pelindung Mata

Alat pelindung mata merupakan salah satu PPE yang wajib dipakai oleh pekerja di beberapa bahagian pekerjaan untuk melindungi mata daripada terdedah kepada bahan kimia seperti ammonium nitrat, gas, dan zarah terapung di udara atau air, percikan objek kecil, haba atau wap (Pangihutan, 2019).



Rajah 2 Alat Pelindung Mata (Pangihutan, 2019)

(c) Alat Pelindung Muka

Ia berfungsi untuk melindungi organ mata dan muka secara keseluruhan, terutamanya daripada percikan titisan bahan kimia berbahaya, sinaran gelombang elektromagnet, pancaran cahaya atau serpihan objek kecil (Goh et al., 2016)



Rajah 3 Alat Pelindung Muka (Zurith Safety, 2021)

(d) Respirator atau Topeng Perlindungan

Topeng dan alat pernafasan melindungi saluran pernafasan daripada zarah berbahaya seperti habuk, bakteria, virus, dan asap serta menghalang bahan asing masuk ke dalam badan (PCC Group Product Portal, 2022).



Rajah 4 Respirator atau topeng perlindungan (CNN Indonesia, 2020)

(e) Sarung Tangan

Pelbagai jenis sarung tangan keselamatan seperti yang diperbuat daripada logam, kulit, atau bahan khusus, digunakan untuk melindungi tangan daripada bahaya tertentu (Syahrozi & Widati, 2016).



Rajah 5 Sarung Tangan (Zurith Safety, 2021).

(f) Jaket Keselamatan

Jaket keselamatan adalah PPE penting di tapak pembinaan untuk meningkatkan keterlihatan pekerja, mengurangkan risiko perlanggaran dengan kenderaan atau peralatan, dan memudahkan pengesanan dalam kecemasan, terutama di kawasan sibuk atau cahaya rendah (Mohamed *et al.*, 2022; Ali *et al.*, 2023).



Rajah 6 Jaket Keselamatan (Rizal Fadli, 2023)

(g) Kasut Keselamatan

Kasut keselamatan adalah alat yang paling kerap digunakan di banyak tempat pekerjaan seperti pekerja di tapak projek pembinaan, pekerja lombong, dan mekanik. Ia untuk melindungi kaki daripada terkena objek kecil atau besar, terkena cecair berbahaya dengan suhu tinggi atau terlalu rendah (Goh *et al.*, 2016).



Rajah 7 Kasut Keselamatan (Mutu Internasional, 2022)

(h) Abah-abah Keselamatan

Abah-abah keselamatan adalah PPE untuk mencegah jatuh dari ketinggian dalam industri pembinaan. Reka bentuk abah-abah, termasuk tali ketat dan kedudukan badan yang tidak selesa, boleh mempengaruhi keberkesanan penangkapan jatuh (Baszczński, 2022).



Rajah 8 Abah-abah keselamatan (Mutu Internasional, 2022)

(i) Alat Pelindungan Telinga

Alat pelindung telinga berfungsi untuk mengurangkan kebisingan atau tekanan bunyi kuat untuk melindungi pendengaran. Sekiranya bunyi melebihi 85 desibel, alat ini perlu digunakan di kawasan kerja untuk mengelakkan kerosakan pendengaran (Rafindadi *et al.*, 2022).



Rajah 9 Alat Pelindung Telinga (Niosh, 2022)

2.4 Faktor Penyebab Pekerja Tidak Mematuhi Pemakaian PPE Ketika Bekerja Di Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan pekerja tidak mematuhi penggunaan PPE ketika bekerja di projek pembinaan bangunan tinggi. Faktor-faktor tersebut sepertimana boleh dirujuk pada Jadual 1. Pekerja yang tidak patuh kepada pemakaian PPE ketika bekerja boleh membawa kepada pelbagai risiko kemalangan dan kecederaan terhadap diri mereka.

Jadual 1 Faktor-Faktor yang Menyebabkan Pekerja Tidak Mematuhi Kepada Pemakaian PPE Ketika Bekerja di Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Bil.	Faktor Penyebab	Rujukan
1	Faktor Cuaca dan Persekitaran Kerja.	Kim & Lee, 2020.
2	Kos Tambahan atau Bekalan PPE yang Tidak Mencukupi.	Zhang & Li, 2022.
3	Ketidakselesaian Semasa Pemakaian PPE.	Roshidi <i>et al.</i> , 2023.
4	Kerosakan PPE.	Latif <i>et al.</i> , 2023.
5	Kelemahan dari Aspek Penyeliaan dan Penguatkuasaan.	Zulkifly & Ranjan, 2024.
6	Kurang Kesedaran Mengenai Kepentingan PPE.	Yenni & Darmawan, 2020.
7	Sikap Remeh Terhadap Keselamatan.	Bruno <i>et al.</i> , 2020.
8	Kualiti dan Kesesuaian PPE yang Tidak Memuaskan.	Abd Rahman & Daud, 2021.

Berdasarkan Jadual 1, terdapat lapan faktor yang menyebabkan pekerja tidak mematuhi pemakaian PPE di tapak projek bangunan tinggi. Faktor pertama ialah cuaca dan persekitaran kerja, di mana cuaca ekstrem seperti panas terik atau hujan lebat membuat pekerja enggan memakai PPE yang dianggap berat atau tidak selesa (Kim & Lee, 2020). Faktor kedua ialah kos tambahan dan kekurangan bekalan PPE, apabila pekerja terpaksa membeli sendiri PPE atau berdepan situasi bekalan tidak mencukupi oleh pihak pengurusan (Zhang & Li, 2022). Faktor ketiga ialah ketidakselesaian PPE, seperti rasa panas, ketat, atau berat yang mengganggu pergerakan, terutama dalam cuaca panas (Roshidi *et al.*, 2023). Keempat, PPE yang rosak atau tidak berfungsi meningkatkan ketidakselesaian dan risiko kemalangan, terutamanya ketika bekerja di tempat tinggi (Latif *et al.*, 2023). Kelima, kelemahan penyeliaan dan penguatkuasaan membolehkan pekerja mengabaikan pemakaian PPE akibat pengawasan yang lemah dan tiada pemeriksaan berkala (Zulkifly & Ranjan, 2024). Keenam, kurang kesedaran tentang kepentingan PPE kerana pendidikan keselamatan yang tidak mencukupi menyebabkan pekerja tidak memahami risiko sebenar (Yenni & Darmawan, 2020). Ketujuh, sikap remeh terhadap keselamatan menyebabkan pekerja beranggapan mereka boleh mengelak kemalangan tanpa PPE (Bruno *et al.*, 2020). Akhir sekali, kualiti rendah dan kesesuaian PPE seperti saiz atau reka bentuk yang tidak sesuai, menyebabkan ketidakselesaian dan kesukaran semasa digunakan (Abd Rahman & Daud, 2021).

2.5 Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pihak Pengurusan Di Tapak Pembinaan Dalam Melaksanakan Pemakaian PPE Di Kalangan Pekerja Bagi Projek Bangunan Tinggi

Cabaran-cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan dalam melaksanakan pemakaian PPE di kalangan pekerja projek pembinaan bangunan tinggi sepertimana yang dinyatakan dalam Jadual 2 berikut:

Jadual 2 Cabaran-Cabaran yang Dihadapi oleh Pihak Pengurusan dalam Melaksanakan Pemakaian PPE di Kalangan Pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Bil.	Cabaran Pihak Pengurusan	Rujukan
1	Menyediakan PPE yang Memberi Keselesaan Kepada Pekerja.	Chen Y., <i>et al.</i> , 2020, Roshidi <i>et al.</i> , 2023.
2	Meningkatkan Kesedaran di Kalangan Pekerja Tentang Kepentingan PPE.	Khairudin <i>et al.</i> , 2021, Andivas <i>et al.</i> , 2024, Atasoy <i>et al.</i> , 2024.
3	Halangan Bahasa dan Budaya.	Kim <i>et al.</i> , 2020.
4	Kos Menyediakan PPE yang Berkualiti.	Jiang, 2020.
5	Masalah Penguatkuasaan dan Pemantauan.	Zulkifly & Ranjan, 2024, Latif <i>et al.</i> , 2023, Khairudin <i>et al.</i> , 2021.
6	Sikap Pekerja yang Tidak Berdisiplin dan Lalai.	Goh <i>et al.</i> , 2016.
7	Cabaran Logistik dan Ketidaksediaan PPE.	Ammad <i>et al.</i> , 2020.

Berdasarkan Jadual 2, terdapat tujuh cabaran pihak pengurusan di tapak pembinaan dalam melaksanakan pemakaian PPE di kalangan pekerja bagi projek bangunan tinggi. Cabaran pertama ialah ketidakselesaan semasa memakai PPE oleh pekerja mengganggu kelancaran kerja. Ini berlaku akibat PPE yang disediakan tidak memberi keselesaan kepada pekerja apabila digunakan (Chen Y., *et al.*, 2020). Kedua, meningkatkan kesedaran pekerja, terutama pekerja asing yang kurang berpengalaman adalah sukar dilakukan kerana pendidikan keselamatan yang tidak konsisten (Khairudin *et al.*, 2021). Ketiga, halangan bahasa dan budaya menyukarkan komunikasi, menyebabkan pekerja asing sukar memahami arahan keselamatan (Kim *et al.*, 2020). Keempat, kos yang tinggi untuk menyediakan PPE yang berkualiti, memaksa sesetengah syarikat memilih peralatan murah yang kurang selesa dan tidak tahan lama (Jiang, 2020). Kelima, penguatkuasaan dan pemantauan yang lemah akibat jumlah pekerja yang ramai atau kawasan kerja yang luas menyukarkan pemantauan berterusan (Zulkifly & Ranjan, 2024). Keenam, sikap pekerja yang tidak peduli atau lalai terhadap pemakaian PPE walaupun peralatan telah dibekalkan (Goh *et al.*, 2016). Akhirnya, cabaran logistik seperti kekurangan stok, kelewatan penghantaran, dan ketidaksediaan PPE yang mencukupi turut menyukarkan pelaksanaan (Ammad *et al.*, 2020).

2.6 Penambahbaikan Dalam Pelaksanaan Pemakaian PPE Di Kalangan Pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Jadual 3 di bawah mengandungi cadangan-cadangan penambahbaikan dalam pelaksanaan pemakaian PPE di kalangan pekerja yang terlibat dalam projek pembinaan bangunan tinggi:

Jadual 3 Penambahbaikan yang Boleh Diambil dalam Melaksanakan Pemakaian PPE di Kalangan Pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Bil.	Penambahbaikan Pemakaian PPE	Rujukan
1	Peningkatan Pemantauan dan Pengawasan oleh Penyelia.	Zhang & Li, 2022.
2	Penggunaan Teknologi Terkini.	Wong & Fong, 2020, Mahamud <i>et al.</i> , 2021, Bernama, 2024, CIDB, 2024.
3	Pendidikan dan Latihan Keselamatan Yang Berkesan.	Jitwasinkul & Hadikusumo, 2021, T. Wong <i>et al.</i> , 2021, Khairudin <i>et al.</i> , 2021, Nor Aqidah Azme & Mohd Yamani Yahya, 2021.
4	Penambahbaikan Peralatan PPE.	Lauren, 2024.
5	Mengenakan Hukuman atau Denda.	Jitwasinkul & Hadikusumo, 2021.
6	Penyediaan PPE yang Mencukupi dan Berkualiti.	Lauren, 2024.
7	Penyediaan Kemudahan dan Sumber yang Dapat Meningkatkan Kesesuaian PPE.	Khairudin <i>et al.</i> , 2021.
8	Komunikasi yang Jelas dan Mudah Difahami.	Ammad <i>et al.</i> , 2020, Khairudin <i>et al.</i> , 2021, Goh <i>et al.</i> , 2016.

Berdasarkan Jadual 3, terdapat sembilan cadangan penambahbaikan bagi meningkatkan pelaksanaan pemakaian PPE di projek pembinaan bangunan tinggi. Pertama, meningkatkan pemantauan dan pengawasan melalui pengawasan aktif di tempat kerja bagi memastikan pemakaian PPE secara konsisten, terutama dalam situasi sibuk (Zhang & Li, 2022). Kedua, penggunaan teknologi seperti sistem pemantauan digital dan penderia membantu menjejaki pemakaian PPE, khususnya di kawasan kerja tinggi (Wong & Fong, 2020). Ketiga, pendidikan dan latihan keselamatan berkesan melalui sesi berkala memastikan pekerja memahami kepentingan PPE (Jitwasinkul & Hadikusumo, 2021). Keempat, melabur dalam memperolehi PPE yang lebih selesa dan sesuai dengan keadaan kerja dapat meningkatkan kepatuhan pekerja (Lauren, 2024). Kelima, mengenakan hukuman atau denda kepada pekerja yang melanggar peraturan adalah langkah kawalan untuk mengurangkan risiko kemalangan (Jitwasinkul & Hadikusumo, 2021). Keenam, memastikan bekalan PPE mencukupi, tersedia, dan dalam keadaan baik (Lauren, 2024). Ketujuh, menyediakan kemudahan seperti kawasan penyimpanan PPE yang teratur serta menggantikan peralatan yang rosak meningkatkan kesesuaian PPE (Khairudin *et al.*, 2021). Kelapan, komunikasi yang jelas dan mudah difahami mengatasi halangan bahasa, memastikan semua pekerja memahami arahan keselamatan (Ammad *et al.*, 2020). Akhir sekali, audit keselamatan secara berkala adalah penting untuk menilai keberkesanan pemakaian PPE, mengenal pasti kelemahan, dan mencadangkan penambahbaikan (Khairudin *et al.*, 2021).

3. Metodologi Kajian

Kajian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan kuantitatif. Satu set borang soal selidik yang disediakan menggunakan Google Forms diserahkan kepada responden yang telah dikenalpasti melalui e-mel, Whatsapps (Ws) dan Telegram. Maklum balas terhadap borang soal selidik yang diterima daripada responden seterusnya dianalisis menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi ke 27. Analisa secara deskriptif dilakukan terhadap dapatan data daripada responden. Hasil analisa data tersebut dipersembahkan dalam bentuk jadual. Menurut Alkharusi (2022), analisis data menunjukkan bahawa untuk mengetahui keputusan bagi setiap data yang diperoleh adalah seperti berikut (Rujuk Jadual 4):

Jadual 4 Analisis Data Mentafsir Keputusan Min

Interpretasi	Titik Tengah	Keputusan
1-1.8	1.4	Paling Rendah
1.81-2.61	2.21	Rendah
2.62-3.42	3.02	Sederhana
3.43-4.23	3.83	Tinggi
4.24-5.04	4.64	Paling Tinggi

3.1 Populasi dan Persampelan Kajian

Populasi kajian ini adalah pegawai keselamatan dan kesihatan dari kontraktor G7 di Johor Bahru, Johor. Pemilihan pegawai keselamatan dan kesihatan sebagai responden kajian adalah bersesuaian dengan tujuan kajian yang membincangkan mengenai amalan pemakaian PPE di dalam projek pembinaan. Pegawai keselamatan dan kesihatan dalam projek pembinaan merupakan pihak yang bertanggungjawab dalam aspek pengurusan keselamatan dan kesihatan sesebuah projek dari mula kerja pembinaan berjalan sehingga selesai projek pembinaan. Jumlah populasi kajian adalah sebanyak 591 di Johor Bahru, Johor (CIDB, 2023). Saiz populasi ini adalah penting untuk kaedah persampelan bagi mengelakkan pembaziran sumber. Jadual Krejcie dan Morgan (1970) digunakan bagi memperolehi jumlah saiz sampel kajian ini.

Menurut Kibuacha (2022), satu sampel dipilih mewakili populasi adalah lebih baik daripada memilih satu sampel yang besar tetapi bias yang boleh membawa pengkaji untuk memperolehi keputusan kajian yang tidak benar. Penentuan saiz sampel dengan hanya mengambil kira aras kebolehpercayaan adalah memadai. Jadual 5 di bawah adalah Jadual Krejcie dan Morgan (1970) yang menunjukkan saiz-saiz populasi dan sampel. N merujuk kepada populasi, manakala S merujuk kepada saiz sampel. Dengan merujuk kepada Jadual tersebut, saiz populasi 591 harus bersamaan dengan saiz sampel 234. Oleh kerana nilai 600 adalah nilai paling hampir dengan 591 (Jumlah sebenar responden di kawasan kajian), maka 600 digunakan sebagai indikator kepada penentuan saiz sampel kajian ini. Kaedah persampelan yang digunakan oleh pengkaji ialah kaedah persampelan bertujuan.

Jadual 5 *Jadual Krejcie & Morgan (1970)*

Table 3.1
Table for Determining Sample Size of a Known Population

N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
80	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	100000	384

Note: N is Population Size; S is Sample Size *Source: Krejcie & Morgan, 1970*

4. Analisis Data dan Perbincangan

Jadual 6 menunjukkan jumlah tindak balas yang diperolehi daripada responden terhadap soal selidik yang dilakukan.

Jadual 6 *Tindak Balas Responden*

Tindak balas tinjauan	Kekerapan	Peratusan
Jumlah edaran borang soal selidik.	234	100
Jumlah borang soal selidik yang diterima dan dijawab dengan lengkap.	126	53.85
Jumlah borang soal selidik yang tidak diterima semula.	108	46.15

Berdasarkan Jadual 6, sejumlah 234 borang soal selidik diedarkan kepada responden. Tindak balas yang diperolehi daripada tinjauan yang dilakukan terhadap responden tersebut adalah sebanyak 126 iaitu bersamaan 53.85%, manakala baki 108 borang soal selidik atau bersamaan 46.15% tidak diperolehi semula daripada responden untuk tujuan analisis data. Hasil analisis data daripada dapatan soal selidik tersebut adalah sepertimana diterangkan pada bahagian berikutnya.

4.1 Latar Belakang Responden

Jadual 7 di bawah menunjukkan maklumat berkaitan latar belakang responden.

Jadual 7 *Latar Belakang Responden*

Bil.	Maklumat Responden	Frekuensi	Peratus(%)
1	Jawatan Semasa		
	Pegawai Keselamatan dan Kesihatan	76	60.3
	Penyelia Keselamatan	50	39.7
2	Tempoh Bekerja Dalam Jawatan Semasa		
	Kurang Dari 1 Tahun	6	4.8
	1-5 Tahun	46	36.5
	6-10 Tahun	29	23.0
	Lebih Dari 10 Tahun	45	35.7
3	Pengalaman Bekerja Dalam Industri Pembinaan		
	Kurang Dari 1 Tahun	12	9.5
	1-5 Tahun	39	31
	6-10 Tahun	31	24.6
	Lebih Dari 10 Tahun	44	34.9

4	Tahap Pendidikan Tertinggi		
	Sijil Pelajaran Malaysia (SPM)	8	6.3
	Diploma	57	45.2
	Sijil Tinggi Pelajaran Malaysia (STPM)	2	1.6
	Ijazah Sarjana Muda (Degree)	36	28.6
	Ijazah Sarjana (Master)	21	16.7
	Doktor Falsafah (PhD)	2	1.6
5	Jenis Projek Bangunan Tinggi Yang Terlibat		
	Komersial	26	20.6
	Kediaman	33	26.2
	Awam	12	9.5
	Campuran	55	43.7
6	Penglibatan dalam Pengurusan Projek Pembinaan Bangunan Tinggi Hingga Kini		
	1-3 Buah Projek	71	56.4
	4-6 Buah Projek	32	25.4
	7-9 Buah Projek	9	7.1
	10 Buah Projek Ke Atas	14	11.1
	Jumlah Keseluruhan	126	100

Berdasarkan jadual tersebut, majoriti responden yang memberi maklum balas adalah pegawai keselamatan dan kesihatan, seramai 76 orang (60.3%) dan sebanyak 50 orang (39.7%) adalah penyelia keselamatan. Dari segi tempoh bekerja dalam jawatan semasa, 6 orang responden (4.8%) mempunyai pengalaman kurang dari 1 tahun, 46 orang (36.5%) antara 1 hingga 5 tahun, 29 orang (23%) antara 6 hingga 10 tahun, dan 45 orang (35.7%) lebih daripada 10 tahun. Dalam aspek pengalaman bekerja dalam industri pembinaan, 12 orang responden (9.5%) mempunyai pengalaman kurang dari 1 tahun, 39 orang (31%) antara 1 hingga 5 tahun, 31 orang (24.6%) antara 6 hingga 10 tahun, dan 44 orang (34.9%) lebih daripada 10 tahun. Bagi tahap pendidikan tertinggi, responden terdiri daripada pelbagai latar belakang pendidikan, dengan majoriti memiliki Diploma (57 orang atau 45.2%), diikuti oleh Ijazah Sarjana Muda seramai 36 orang (28.6%), Ijazah Sarjana (21 orang atau 16.7%), dan Doktor Falsafah seramai 2 orang (1.6%). Projek bangunan campuran mencatatkan frekuensi tertinggi sebanyak 55 (43.7%), diikuti projek kediaman sebanyak 33 (26.2%), komersial (26 atau 20.6%), dan awam sebanyak 12 (9.5%). Dari segi penglibatan dalam pengurusan projek pembinaan bangunan tinggi, 71 responden (56.4%) terlibat dalam 1 hingga 3 projek, 32 responden (25.4%) dalam 4 hingga 6 projek, 9 responden (7.1%) dalam 7 hingga 9 projek, dan 14 responden (11.1%) terlibat dalam 10 projek atau lebih.

4.2 Faktor-Faktor Yang menyebabkan pekerja tidak mematuhi kepada pemakaian PPE ketika Bekerja Di Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Terdapat 10 faktor yang mempengaruhi pematuhan pekerja terhadap pemakaian PPE di projek bangunan tinggi sepertimana ditunjukkan dalam Jadual 8. Responden memilih berdasarkan skala Likert (1–5), di mana nilai ≥ 3 menunjukkan tahap optima yang tinggi (Alkharusi, 2022). Faktor dengan nilai min tertinggi (3.78) ialah keengganan pekerja memakai PPE. Faktor ini mungkin berpunca daripada ketidakselesaan, kekurangan pengawasan, dan sikap sambil lewa (Roshidi *et al.*, 2023). Kekurangan latihan dan pengetahuan juga menyumbang kepada isu ini (Abd Rahman, 2021; B. Tanko *et al.*, 2020). Faktor dengan nilai min terendah (2.21) ialah kegagalan penyelia keselamatan melaksanakan undang-undang pemakaian PPE dan ini sepertimana yang telah dinyatakan dalam kajian (Zulkifly & Ranjan (2024). Walaupun kesedaran pekerja tinggi tetapi tahap pematuhan masih rendah kerana kelemahan pengurusan keselamatan dan latihan keselamatan (Ammad *et al.*, 2020).

Jadual 8 Faktor Penyebab Pekerja Tidak Mematuhi Kepada Pemakaian PPE Ketika Bekerja Di Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

No.	Faktor Penyebab	Min	Keputusan	Kedudukan
1	Keadaan cuaca yang mempengaruhi kesesuaian pemakaian PPE.	3.06	Sederhana	8
2	Kegagalan penyelia keselamatan dalam melaksanakan undang-undang terhadap pemakaian PPE.	2.21	Rendah	10
3	Merasakan bahawa risiko kemalangan adalah rendah walaupun tidak memakai PPE.	2.55	Rendah	9
4	PPE rosak menyebabkan pekerja tidak memakainya.	3.33	Sederhana	4
5	Pengawasan tidak berlaku secara berkala.	3.38	Sederhana	3
6	Tidak mengetahui kepentingan pemakaian PPE di tempat kerja.	3.11	Sederhana	7
7	Tidak selesa memakai PPE.	3.19	Sederhana	5
8	Kekurangan bekalan PPE di tapak pembinaan.	3.17	Sederhana	6

9	Kurang kesedaran keselamatan mengenai risiko kemalangan di tempat kerja.	3.63	Tinggi	2
10	Pekerja enggan memakai PPE.	3.78	Tinggi	1

4.3 Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pihak Pengurusan Tapak Pembinaan Projek Bangunan Tinggi Dalam Melaksanakan Pemakaian PPE Di Kalangan Pekerja

Jadual 9 menunjukkan cabaran-cabaran dalam melaksanakan pemakaian PPE di kalangan pekerja. Responden memilih berdasarkan skala Likert (1– 5), di mana nilai ≥ 3 menunjukkan tahap optima (Alkharusi, 2022). Cabaran pertama ialah meningkatkan kesedaran pekerja terhadap kepentingan PPE, dengan nilai min paling tinggi iaitu 4.55. Walaupun pekerja sedar akan kepentingan penggunaan PPE tetapi ianya tidak konsisten. Kajian mencadangkan pendekatan menyeluruh seperti pendidikan, kaunseling dan hukuman untuk memperbaiki pematuhan (Andivas *et al.*, 2024; Atasoy *et al.*, 2024). Cabaran dengan nilai min kedua tertinggi iaitu 4.02 ialah memastikan bekalan PPE mencukupi. Kekurangan bekalan menghalang pematuhan pekerja, terutama dalam projek berskala besar. Perancangan rapi dan kerjasama dengan pembekal diperlukan untuk memastikan bekalan berterusan (Alaloul *et al.*, 2020; Khairudin *et al.*, 2021). Cabaran dengan nilai min sederhana (2.95) ialah kurangnya pengawasan berterusan oleh pihak keselamatan. Pengawasan secara konsisten penting untuk memastikan pematuhan peraturan keselamatan dan mengenal pasti tingkah laku tidak selamat sebelum kemalangan berlaku. Pegawai keselamatan perlu melakukan pemantauan secara efektif dan pemeriksaan secara berkala (Latif *et al.*, 2023; Khairudin *et al.*, 2021).

Jadual 9 Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pihak Pengurusan Di Tapak Pembinaan Dalam Melaksanakan Pemakaian PPE Di Kalangan Pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

No.	Cabaran Pihak Pengurusan	Min	Keputusan	Kedudukan
1	Memberikan keselesaan kepada pekerja dalam penggunaan PPE.	3.82	Tinggi	4
2	Meningkatkan kesedaran pekerja tentang kepentingan penggunaan PPE.	4.55	Paling Tinggi	1
3	Pekerja tidak memahami kepentingan pemakaian PPE.	3.66	Tinggi	6
4	Kos yang tinggi untuk menyediakan PPE yang berkualiti.	3.40	Tinggi	7
5	Menyediakan bekalan PPE yang mencukupi.	4.02	Tinggi	2
6	Pekerja enggan mematuhi pemakaian PPE.	3.87	Tinggi	3
7	Kurang pengawasan berterusan oleh pihak keselamatan.	2.95	Sederhana	9
8	Sukar memahami arahan daripada penyelia menyebabkan pekerja tidak memakai PPE.	3.08	Sederhana	8
9	Pekerja tidak memahami risiko kemalangan di tempat kerja.	3.71	Tinggi	5

4.4 Penambahbaikan Dalam Pelaksanaan Pemakaian PPE di kalangan pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

Terdapat 10 cadangan penambahbaikan pemakaian PPE di kalangan pekerja yang terlibat dengan projek pembinaan bangunan tinggi sepertimana dinyatakan dalam Jadual 10. Cadangan dengan nilai min tertinggi iaitu 4.56 ialah memberikan arahan jelas tentang pemakaian PPE sebelum tugas bermula. Pendidikan keselamatan dan latihan berkesan terbukti meningkatkan kesedaran dan pematuhan pekerja terhadap penggunaan PPE (Ammad *et al.*, 2020). Arahan berterusan dapat mengatasi halangan seperti kejahilan prosedur dan masalah bahasa (Khairudin *et al.*, 2021). Latihan keselamatan mencatat nilai min kedua tertinggi (4.54). Latihan ini, termasuk sistem pengawasan dan kesedaran keselamatan, mempengaruhi penerimaan PPE oleh pekerja dan membantu mengatasi kurangnya kesedaran terhadap prosedur kerja selamat (T. Wong *et al.*, 2021; Khairudin *et al.*, 2021). Penggunaan teknologi seperti dron untuk memantau pekerja mencatat nilai min 3.89 merupakan cadangan yang mempunyai nilai min yang paling rendah di antara kesemua cadangan yang dinyatakan. Dron berteknologi AI mampu memantau pemakaian PPE secara masa sebenar (*real-time*), menjalankan pemeriksaan berkala, dan mengesan bahaya awal (Bernama, 2024; CIDB, 2024).

Jadual 10 Penambahbaikan Pelaksanaan Pemakaian PPE di Kalangan Pekerja Projek Pembinaan Bangunan Tinggi

No.	Penambahbaikan Dalam Pelaksanaan Pemakaian PPE	Min	Keputusan	Kedudukan
1	Peningkatan penyeliaan di tapak pembinaan.	4.35	Paling Tinggi	7

2	Mengenakan denda kepada pekerja yang tidak mematuhi pemakaian PPE.	4.17	Tinggi	9
3	Penggunaan teknologi seperti dron untuk mengawasi pekerja.	3.89	Tinggi	10
4	Latihan keselamatan mengenai kepentingan pemakaian PPE akan membantu meningkatkan kesedaran pekerja.	4.54	Paling Tinggi	2
5	Penambahbaikan dalam pengurusan inventori PPE dapat memastikan peralatan rosak segera diganti.	4.47	Paling Tinggi	4
6	Meletakkan papan tanda keselamatan tentang kepentingan pemakaian PPE di tempat kerja.	4.50	Paling Tinggi	3
7	Arahan tentang pemakaian PPE diberikan secara jelas sebelum memulakan tugas.	4.56	Paling Tinggi	1
8	Menyediakan PPE yang berkualiti tinggi dan memenuhi standard keselamatan yang ditetapkan.	4.40	Paling Tinggi	6
9	Penyediaan kawasan khas untuk menyimpan PPE dengan selamat dan mudah diakses oleh pekerja.	4.41	Paling Tinggi	5
10	Prosedur penilaian risiko berkaitan pemakaian PPE dijalankan secara berkala.	4.31	Paling Tinggi	8

5. Kesimpulan dan Cadangan

Kajian ini berjaya mencapai ketiga-tiga objektif dengan maklum balas responden yang memuaskan. Berdasarkan kajian ini, faktor penyebab yang utama yang menyebabkan pekerja enggan memakai PPE adalah kurangnya kesedaran tentang kepentingannya. Objektif kedua kajian ini adalah untuk mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh pihak pengurusan di tapak pembinaan dalam melaksanakan pemakaian PPE. Kajian ini menunjukkan bahawa cabaran yang paling utama adalah meningkatkan kesedaran pekerja tentang kepentingan PPE. Usaha meningkatkan kesedaran melalui program pendidikan dan kaunseling diharap dapat memberi impak positif kepada pekerja terhadap aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan (Andivas, *et al.*, 2024). Walaupun pekerja menyedari kepentingan PPE, penggunaan yang tidak konsisten masih berlaku akibat faktor keselesaan dan persepsi terhadap PPE. Objektif ketiga kajian ini adalah untuk mencadangkan penambahbaikan dalam pemakaian PPE di projek pembinaan bangunan tinggi. Cadangan penambahbaikan adalah termasuk memberikan arahan yang jelas sebelum pekerja melakukan tugas dan memastikan pendidikan serta latihan keselamatan yang berkesan (Ammad *et al.*, 2020). Kajian ini diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan dalam aspek pematuan pekerja terhadap penggunaan PPE dalam pelaksanaan projek pembinaan bangunan tinggi. Cadangan kajian lanjutan termasuk meningkatkan penglibatan responden dalam pelbagai posisi seperti pengurus projek dan penyelia tapak, memperluaskan kawasan kajian ke seluruh negeri di Malaysia dan memperluaskan kepada kaedah kualitatif seperti temu bual dan pemerhatian fizikal bagi mendapatkan maklumat yang pelbagai dan lebih menyeluruh. Cadangan-cadangan ini juga diharapkan memberi manfaat kepada pengkaji-pengkaji lain pada masa akan datang.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan penghargaan jutaan terima kasih kepada staf di Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, UTHM yang terlibat sama ada secara langsung mahupun secara tidak langsung dalam penghasilan kajian ini.

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:** Nurul Ain Moktar, Aryani Ahmad Latiffi; **pengumpulan data:** Nurul Ain Moktar; **analisis dan interpretasi hasil:** Nurul Ain Moktar; **penyediaan draf manuskrip:** Nurul Ain Moktar, Aryani Ahmad Latiffi, Adriana Rassidi. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- Abd Rahman, S. H. S., & Daud, M. Y. M. (2021). Awareness of Personal Protective Equipment Compliance in Shipyard Industry. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Life Long Learning*, 5(1), 79-90.
- Ahmed, S. M., & Azhar, S. (2015). Addressing the Issue of Compliance with Personal Protective Equipment on

Construction Worksites: A Workers' Perspective. ASC 45th (2009) Conference. Florida International University Miami, Florida, United State.

- Alemu, A., Yitayew, M., Azazeh, A., & Kebede, S. (2020). Utilization of personal protective equipment and associated factors among building construction workers in Addis Ababa, Ethiopia, 2019. *BMC Public Health*, 20. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08889-x>.
- Ali, R. (2018). Amalan keselamatan pengurusan tapak bina oleh majikan pekerja di dalam industri pembinaan (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Alkharusi, H. (2022). A descriptive analysis and interpretation of data from likert scales in educational and psychological research. *Indian Journal of Psychology and Education*, 12(2), 13-16.
- Ammad, S., Alaloul, W. S., Saad, S., Qureshi, A. H., Sheikh, N., Ali, M., & Altaf, M. (2020). Personal Protective Equipment In Construction, Accidents Involved In Construction Infrastructure Projects. Capitalization Suggestion Personal Protective Equipment in Construction, 63(6), pp. 4147–4159. <https://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/376>
- Andivas, M., Kurnia, W. I., Mada, P. N., Wahono, N. F., & Wibowo, A. H. (2024). Analysis of Work Accidents in Refurbish Cranes Using the HAZOP Method Approach. Metode: *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 56-66.
- Anwer, S., Li, H., Antwi-Afari, M. F., & Wong, A. Y. L. (2021). Associations between physical or psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders in construction workers based on literature in the last 20 years: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, pp. 103113. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103113>
- Atasoy, M., Temel, B. A., & Basaga, H. B. (2024). A study on the use of personal protective equipment among construction workers in Türkiye. *Buildings*, 14(8), 24-30.
- Baszczyński, K. (2022). Effects of safety harnesses protecting against falls from a height on the user's body in suspension. *International journal of environmental research and public health*, 20(1), 71-73.
- Bruno, L. T., Low, C. T., & Idiaki, J. (2020). Compliance with the use of personal protective equipment (PPE) on construction sites in Johor, Malaysia.
- Chen, Y., Jona, J., Shin, Y., & Law, J. (2020). "Investigation on Comfort Evaluation of Protective Clothing for High-Rise Construction Workers." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), pp. 3523.
- Goh, K., Goh, H., Omar, M., Toh, T., & Zin, A. (2016). Accidents Preventive Practice for High- Rise Construction. 47, 04004-04004. <https://doi.org/10.1051/MATECCONF/20164704004>.
- Hashemian, S. M. (2014). Fire Safety in High Rise Residential Building in Malaysia (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi Malaysia).
- Jitwasinkul, B., & Hadikusumo, B. H. W. (2021). Construction safety and health climate (CSHC) model: A systematic literature review. *Safety Science*, 142, pp. 105318.
- Kabin, R. (2024). 8 Langkah Penting untuk Memastikan Keselamatan Tapak Pembinaan Rumah Anda – Jangan Abaikan No. 5! Kontraktor Bina Rumah Kabin. <https://rumahkabin.com/8-langkah-penting-untuk-memastikan-keselamatan-tapak-pembinaan-rumah-anda-jangan-abaikan-no-5/>
- Kabir, R., Khan, H. T., Ball, E., & Caldwell, K. (2016). Climate change impact: the experience of the coastal areas of Bangladesh affected by cyclones Sidr and Aila. *Journal of environmental and public health*, 6(2), pp. 57-65.
- Keng, T. C., & Razak, N. A. (2014). Case Studies on the Safety Management at Construction Site. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/283242992_Case_Studies_on_the_Safety_Management_at_Construction_Site
- Khairudin, A. H., Abas, N. H., & Kariya, N. (2021). The Practices of Occupational Safety and Health Management in Construction Industry: Case Studies of High Rise Building Projects. *Journal of Structural Monitoring and Built Environment*, 1(1), 10-17.

- Kibuacha, F. (2022). *How to determine sample size for a research study*. GeoPoll. <https://www.geopoll.com/blog/sample-size-research/>
- Kim, S., & Lee, J. (2020). "Investigation of Discomfort among Construction Workers Due to Personal Protective Equipment (PPE) Usage in Tall Buildings." *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(4), pp. 689-695.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Kurniawan, N. B. (2018). A systematic literature review on survey data collection system. In *2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)* (pp. 177-181). IEEE.
- Latif, M. S. A., Shafii, H., Yassin, A. M., Masram, H., & Khalid, Z. (2023). Amalan Pemuatan Prosedur Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan (KKP) Dalam Kalangan Pekerja Bagi Projek Pembinaan Perumahan Pangsapuri. *Research in Management of Technology and Business*, 4(2), 287-304.
- Mahamud, W. N. W., Kasim, N., Zainal, R., Musa, S. M. S., & Noh, H. M. (2021). Kajian Penggunaan Teknologi Pengesanan Kemalangan bagi Pengurusan Keselamatan di Tapak Bina. *Research in Management of Technology and Business*, 2(1), 751-762
- Osman, W. N., Amminudin, N. S., & Nawi, M. N. M. (2017). *Kajian Kes Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja di Tapak Bina: Perspektif Kontraktor: Case Studies of Occupational Safety and Health Management in Construction Site: Contractor's Perspective*. <https://www.akademiabaru.com/submit/index.php/arbms/article/view/1232>
- PCC Group Product Portal. (2022). Peralatan Pelindung Diri: Definisi, Aplikasi dan Jenis. <https://www.products.pcc.eu/ms/blog/peralatan-pelindung-diri-definisi-aplikasi-dan-jenis/>
- Pangihutan, S. R. S. (2019). Factors related to behavior of using personal protective equipment on filling lithos workers. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(3), pp. 302-309 <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i3.2019.302->
- Rafindadi, A. D., Napiyah, M., Othman, I., Alarifi, H., Musa, U., & Muhammad, M. (2022). Significant factors that influence the use and non-use of personal protective equipment (PPE) on construction sites—Supervisors' perspective. *Ain Shams Engineering Journal* 13(3), pp. 101619. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.10.014>
- Roshidi, D. I. H. M., Zawawi, Z. A., Khalid, M. K. A., Zahari, N. F., & Aksah, H. (2023). Awareness Level and Challenges of Personal Protective Equipment Compliance by Malaysian Construction Workers. *International Journal of Business and Technology Management*, 5(S2), 109-116.
- Saiful, A. (2022). *Hak pekerja – portal SMEinfo*. SMEinfo Portal. <https://www.smeinfo.com.my/operasi-pengurusan-sumber-manusia/hak-pekerja/>
- Syahrizi, R., & Widati, S. (2016). The Influence of Safety Talk Communicators on Compliance with Personal Protective Equipment (PPE) Use in Construction Project. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 2(6), 607- 610.
- Tsankov, T. (2021, September). Scenario and Modelling of fire due Reason from Electrical Character in a Gasified Building. In *2021 13th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)* (pp. 1-6). IEEE.
- Wong, F. K. W., & Fong, P. S. W. (2020). The effectiveness of wearable sensors in improving safety performance of construction workers: A systematic review. *Automation in Construction*, 113, pp. 103124.
- Yenni, M., & Darmawan, E. S. (2020). Faktor yang mempengaruhi pekerja dalam pemakaian alat pelindung diri pada PT. X. *Jurnal Endurance*, 5(1), pp. 1. <https://doi.org/10.22216/jen.v5i1.4578>
- Zakaria, Y. A. (2017). Teliti aspek keselamatan bangunan tinggi - Lam Thye. *BeritaHarian*. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2017/06/294704/teliti-aspek-keselamatan-bangunan-tinggi-lam-thye>
- Zhang, X., Li, H., & Li, Q. (2022). The effects of safety supervision on construction workers' safety behavior: A case

study in China. *Safety Science*, 144, pp. 105560. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753522002831>

Zulkifly, S. S., & Ranjan, M. Z. (2024). Penguatkuasaan Pematuhan Perundangan Berkaitan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Sektor Pembinaan (Enforcement of Occupational Safety and Health related Legal's Compliances in Construction Sector). *UUM Journal of Legal Studies*, 15(1), pp. 361–383. <https://doi.org/10.32890/uumjls2024.15.1.15>

Zurith Safety. (2021). 7 Jenis Peralatan Pelindung Diri (PPE) Untuk Menjamin Keselamatan Anda Ketika Melakukan Pekerjaan <https://www.zurithsafety.com.my/post/7-jenis-peralatan-pelindung-diri-ppe-untuk-menjamin-keselamatan-anda>