

Potensi Penggunaan Aplikasi dalam Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan di Tapak Pembinaan

**Nurul Auni Najwa Mohd Sabri¹, Norliana Sarpin^{1,2,*}, Goh
Kai Chen^{1,2} & Haryati Shafii^{1,2}**

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

²Centre of Sustainable Infrastructure and Environmental Management (CSIEM),
Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn
Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2021.02.02.041>

Received 30 September 2021; Accepted 01 November 2021; Available online 01 December 2021

Abstract: The use of safety and health applications in the management of safety and health at construction sites is a method to prevent accidents and ensure the safety of workers at construction sites is more secure. However, awareness and exposure to occupational safety and health (OSH) officers on the potential use of these safety and health applications is still low and underutilized in the construction sector in Malaysia. Therefore, the objective of this study is to identify OSH officers' understanding of the potential use of safety and health applications for safety and health management at construction sites and to identify challenges in the use of safety and health applications for safety and health management at construction sites. The scope of the study focuses on OSH officers in the state of Selangor. The selection of the state of Selangor as the study area because of its area which is the focus of the construction sector. An allocation of almost RM7.35 billion for the construction sector around the state of Selangor. The research method used is qualitative which involves interviews with 3 respondents who are OSH officers who have experience in the use of safety and health applications. The data obtained were analyzed using content analysis method. The results of the study found that all three respondents agreed on the potential use of safety and health applications for safety management that can help minimize the risk of accidents at construction sites. The study also found that there are challenges in the use of safety and health applications is related to the role of individuals who use the applications. The use of safety and health applications among OSH officers has the potential to help facilitate the work of monitoring safety aspects at construction sites.

Keywords: Construction Site, Safety and Health Applications, Potential Applications, Usage Challenges, Safety and Health Management.

Abstrak: Penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan dalam pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan merupakan kaedah bagi mencegah kemalangan serta memastikan keselamatan pekerja di tapak pembinaan lebih terjamin. Walau bagaimanapun, kesedaran dan pendedahan kepada pegawai keselamatan dan kesihatan pekerjaan (KKP) akan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ini masih rendah dan kurang digunakan dalam sektor pembinaan di Malaysia. Oleh yang demikian, objektif kajian ini mengenalpasti kefahaman pegawai KKP terhadap potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan dan mengenalpasti cabaran dalam penggunaan aplikasi untuk pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan. Skop kajian memfokuskan kepada pegawai KKP di negeri Selangor. Pemilihan negeri Selangor sebagai kawasan kajian kerana kawasannya yang menjadi tumpuan kepada sektor pembinaan serta peruntukan yang banyak iaitu hampir RM7.35 bilion diperuntukkan bagi sektor pembinaan di sekitar negeri Selangor. Kaedah kajian yang digunakan adalah kualitatif yang melibatkan temu bual bersama 3 orang responden yang merupakan pegawai KKP yang mempunyai pengalaman dalam penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan. Data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan kaedah analisis kandungan. Hasil kajian mendapati ketiga-tiga responden bersetuju akan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan yang boleh membantu meminimalkan risiko berlakunya kemalangan di tapak pembinaan. Kajian ini juga mendapati bahawa terdapat cabaran penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ialah berkaitan dengan peranan individu yang menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan tersebut. Penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan di kalangan pegawai KKP ini mempunyai potensi dalam membantu memudahkan kerja pemantauan aspek keselamatan di tapak bina.

Kata Kunci: Tapak Pembinaan, Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan, Potensi Aplikasi, Cabaran Penggunaan, Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan.

1. Pengenalan

Industri pembinaan yang berintensif buruh dianggap sebagai salah satu sektor perindustrian yang paling tidak selamat di seluruh dunia (Goh dan Abdulla, 2015). Terdapat 169 kematian dan 3,911 kemalangan yang dilaporkan dalam sektor pembinaan di Malaysia pada tahun 2018, iaitu angka tertinggi dari segi kematian jika dibandingkan dengan sektor lain menurut kepada Penasihat Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSH). Statistik kemalangan dalam industri pembinaan memberikan persepsi tentang industri pembinaan di Malaysia adalah salah satu daripada industri kritikal yang memerlukan pembaikpulihan yang besar dan pantas dari amalan keselamatan tapak pembinaan semasa (Nasrun, *et al.*, 2016).

Statistik Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH) menunjukkan bilangan kematian yang direkodkan dalam industri pembinaan Malaysia pada tahun 2018 adalah yang tertinggi berbanding sektor lain. Kadar kematian setiap 100,000 pekerja dalam pembinaan adalah 13.44 pada tahun 2018 berbanding 14.57 pada tahun 2017. Menurut laporan Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB) menyatakan bahawa prestasi kesihatan dan keselamatan industri pembinaan Malaysia setakat ini adalah tidak baik dan semakin teruk kerana Kadar Kemalangan Maut (FAR) bukan sahaja 10 kali lebih teruk daripada United Kingdom (UK), namun sebenarnya telah merosot sebanyak 20 peratus sejak pertukaran abad ini (Harian Ekspres, 2020).

Permasalahan kajian utama adalah kejadian kemalangan di dalam industri binaan sering dikaitkan dengan kecuaiannya dalam pelaksanaan pekerjaan, pengabaian aspek keselamatan, pengabaian program kesedaran dan latihan, tiadanya disiplin, kurangnya komunikasi serta lain-lain lagi gangguan luar yang meningkatkan lagi faktor pengaruh terjadinya kes kemalangan yang semakin meningkat (Misnan, *et al.*, 2005). Oleh demikian, melalui pendedahan terhadap penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan mungkin mampu mengurangkan kes kemalangan yang sering kali melibatkan pekerja di tapak pembinaan. Seterusnya, permasalahan yang timbul adalah kekurangan sumber rujukan bagi memastikan pekerja memahami panduan bagi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ketika berada di tapak pembinaan. Kemalangan yang berlaku di tempat kerja kebanyakannya disebabkan oleh kegagalan pengurusan daripada pihak organisasi itu sendiri. Setiap organisasi seharusnya menyediakan tempat kerja yang selamat buat para pekerja mereka (Maryam, 2017). Kemungkinan akan berlaku situasi di mana pekerja tidak mampu memahami kegunaan sebenar aplikasi keselamatan dan kesihatan serta tidak mengetahui akan potensi aplikasi keselamatan dan kesihatan ketika berada di tapak pembinaan.

Antara usaha yang boleh dilakukan bagi menangani isu kemalangan di tapak pembinaan adalah melalui penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan. Pengurusan keselamatan pada masa kini perlu dipertingkatkan oleh pihak organisasi bagi memastikan keselamatan pekerja di tapak pembinaan. Antara kelebihan dalam penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan adalah mampu meningkatkan kesedaran pekerja mengenai bahaya di sekeliling mereka dan meningkatkan keberkesanan latihan keselamatan oleh pekerja di tapak pembinaan (Nnaji & Karakhan, 2020). Keberkesanan aplikasi keselamatan dan kesihatan dapat dilihat sekiranya pihak organisasi memberikan pendedahan kepada pekerjanya mengenai penggunaan aplikasi tersebut. Menurut kepada aplikasi Data Dodge dan analisis, hampir 88% tapak pembinaan menggunakan kemudahan telefon pintar manakala penggunaan tablet yang dijangka akan mencapai 85% dalam dua tahun ke depan (iReport Source, 2018). Walaubagaimanapun, pplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan mungkin kurang digunakan di tapak pembinaan disebabkan oleh kesukaran dan cabaran yang perlu dihadapi oleh pihak organisasi yang terlibat. Tambahan pula, kesukaran dan cabaran yang berkaitan akan menyebabkan kelambatan bagi pekerja memahami arahan penggunaan aplikasi tersebut (Amirudin, 2010). Oleh itu, pentingnya pendedahan keselamatan terhadap pekerja di tapak pembinaan melalui penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan yang boleh dibawa ke mana-mana sahaja. Tambahan pula, aplikasi keselamatan dan kesihatan ini membantu dalam mengesan bahaya yang terdapat di tapak pembinaan serta dapat memudahkan pengurusan keselamatan dijalankan di tapak pembinaan. Bagi memastikan keselamatan di tapak pembinaan adalah wajar dengan memberi pendedahan akan aplikasi keselamatan dan kesihatan ini (iReport Source, 2018). Kesimpulannya, kajian ini dilakukan bagi menyedarkan pihak kontraktor melalui peranan pegawai keselamatan dan kesihatan pekerjaan (KKP) yang terlibat akan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan agar kajian ini sedikit sebanyak dapat membantu dalam memberikan pendedahan maklumat penting berkenaan dengan aplikasi tersebut di Malaysia.

2. Kajian Literatur

2.1 Definisi

(a) Definisi Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

Aplikasi keselamatan dan kesihatan boleh dikatakan menterjemah perintah yang dijalankan oleh pengguna komputer, telefon pintar dan tablet untuk diteruskan atau diproses oleh perkakasan. Selain itu, aplikasi keselamatan dan kesihatan adalah program yang secara langsung dapat melakukan proses yang digunakan di komputer, telefon pintar dan tablet oleh pengguna. Aplikasi adalah kumpulan fail

tertentu yang mengandungi kod program yang menghubungkan pengguna dan perkakasan serta dapat memberikan arahan yang berkaitan (Staff, 2016).

(b) Definisi Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan

Keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan satu bidang yang bertujuan melindungi kesihatan, keselamatan dan kebajikan pekerja. Keselamatan tempat kerja merupakan suatu aspek penting di dalam sesebuah organisasi syarikat. Ini merupakan salah satu tanggungjawab majikan di bawah Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 Malaysia untuk mengambil berat tentang kesihatan dan keselamatan para pekerja ketika berada di dalam sebuah syarikat. Akta ini dikawal selia oleh Jabatan Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan dari Kementerian Sumber Manusia (OSHA, 2017).

2.2 Prinsip-Prinsip Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 dirangka berdasarkan enam prinsip iaitu:

- (i) Pencegahan kemalangan adalah sebahagian daripada aspek penting pengurusan dan kemahiran yang baik.
- (ii) Pihak pengurusan dan pekerja mestilah bekerjasama dalam memastikan tempat kerja bebas daripada sebarang kemalangan.
- (iii) Penglibatan pihak atasan adalah diutamakan dalam memimpin pelaksanaan keselamatan di tempat kerja.
- (iv) Dasar keselamatan dan kesihatan pekerjaan hendaklah dirangka dan diketahui oleh semua pekerja di tempat kerja.
- (v) Organisasi dan sumber yang perlu hendaklah di bangun dan disediakan bagi menyokong ke arah kesihatan dan keselamatan pekerjaan.
- (vi) Pengetahuan dan kaedah tersedia yang terbaik digunakan.

Keenam-enam prinsip tadi merupakan asas di dalam pembinaan dan perangkaan Akta Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan 1994 (OSHA, 2017).

2.3 Jenis-Jenis Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

(a) Fall Safety Pro-Safety Alerts

Aplikasi ini dibina khas untuk mereka yang bekerja di kawasan tinggi atau melakukan sesuatu pekerjaan yang berkaitan dengan ketinggian (Rujuk Rajah 1). Aplikasi ini juga dapat membuat pengesanan dan memberi tindak balas kejatuhan yang paling diuji pada masa kini untuk pengguna iPhone dan Android. Ketetapan yang tiada tandingannya bermaksud penggera palsu yang lebih sedikit dan meningkatkan keyakinan bagi pekerja. Di samping itu, aplikasi ini direka untuk kegunaan individu dan pasukan dalam bilangan ramai atau sedikit. Aplikasi ini dapat memastikan pekerjaan yang dilakukan lebih selamat kerana dapat meningkatkan protokol keselamatan seperti daftar masuk kecemasan, pengesan kejatuhan automatik, pengesan turun pekerja automatik dan butang panik. Tambahan pula, aplikasi ini dipercayai oleh tukang atap, pencuci tingkap, pekerja pembinaan dan profesional mahir yang pekerjaannya membuat mereka berisiko untuk jatuh dari kawasan tinggi (Fall Safety, 2021).

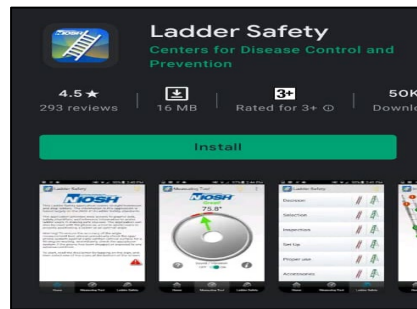


Rajah 1: Fall Safety Pro-Safety Alerts

(b) NIOSH Ladder Safety App

Aplikasi NIOSH (2015) seperti ditunjukkan dalam Rajah 2 ini menyediakan panduan yang mesra pengguna dan alat interaktif untuk mencegah penyebab utama jatuh hanya melalui teknologi telefon pintar. Ciri-ciri yang terkandung dalam aplikasi ini adalah:

- (i) Alat Ukur Sudut iaitu menggunakan isyarat visual, suara dan getaran untuk memudahkan pengguna mengatur tangga lanjutan pada sudut yang tepat (kira-kira 75 darjah) dan untuk memeriksa vertikal tangga pelanjutan dan tangga.
- (ii) Alat Pemilihan iaitu menyediakan prosedur untuk memilih penarafan tugas tangga minimum yang diperlukan sesuai dengan ciri dan tugas pengguna.
- (iii) Alat Pemeriksaan iaitu termasuk senarai semak komprehensif untuk pemeriksaan mekanikal tangga.
- (iv) Alat Penggunaan yang Betul iaitu menyenaraikan peraturan untuk penggunaan tangga yang selamat dalam format yang mesra pengguna.
- (v) Alat Aksesori iaitu menerangkan sejumlah aksesori keselamatan tangga tambahan yang tersedia.



Rajah 2: NIOSH Ladder Safety App

(c) OSHA-NIOSH Heat Safety Tool

NIOSH (2020), aplikasi ini berguna untuk merancang aktiviti kerja luar berdasarkan betapa panasnya cuaca sepanjang hari (Rajah 3). Aplikasi ini juga menampilkan indeks panas masa nyata dan ramalan per jam, khusus untuk lokasi pekerja serta terkandung cadangan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dari OSHA dan NIOSH. Ciri-ciri yang terkandung dalam aplikasi ini adalah:

- (i) Petunjuk visual indeks panas semasa dan tahap risiko yang berkaitan khusus untuk lokasi geografi semasa pekerja.
- (ii) Cadangan berjaga-jaga khusus untuk tahap risiko yang berkaitan dengan indeks panas.
- (iii) Ramalan interaktif, ramalan setiap jam bagi nilai indeks haba, tahap risiko dan cadangan untuk merancang aktiviti kerja luar lebih awal.

- (iv) Kawalan lokasi, suhu dan kelembapan persekitaran.
- (v) Tanda dan gejala serta maklumat pertolongan cemas untuk penyakit berkaitan panas.



Rajah 3: OSHA-NIOSH Heat Safety Tool

2.4 Potensi Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

(a) Memberi Amaran Bahaya

Aplikasi keselamatan dan kesihatan telah direka untuk mengesan kejatuhan kecil dan besar. Sensor mampu bertindak balas terhadap semua jenis rangsangan dan keadaan seperti haba, suhu, lokasi, tekanan, pergerakan dan lima pancaindera manusia dan menjadikannya asas utama penggerak kepada aplikasi keselamatan dan kesihatan (Schwab, 2016). Tambahan pula, aplikasi keselamatan dan kesihatan mengandungi peringatan permulaan setiap hari bagi memastikan perlindungan terhadap pekerja di tapak pembinaan (Fall Safety, 2021).

(b) Menggambarkan Bahaya

Penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan dapat memberikan gambaran bahaya yang mungkin terjadi sekiranya pekerja mengabaikan keselamatan diri ketika melakukan sesuatu pekerjaan. Tambahan pula, gambaran bahaya yang diberikan mampu memastikan pengurusan keselamatan dapat mengambil tindakan yang sewajarnya untuk mengatasi kemalangan yang akan melibatkan pekerja di tapak pembinaan. Rancangan awal dapat dilakukan oleh pengurusan keselamatan untuk menjamin keselamatan pekerja. Di samping itu, aplikasi keselamatan dan kesihatan ini mampu memberikan kesedaran kepada pekerja di tapak pembinaan bahawa persediaan asas keselamatan diri amat penting dan tidak boleh diabaikan (Nnaji & Karakhan, 2020).

(c) Memberi Panduan Keselamatan

Aplikasi keselamatan dan kesihatan mengandungi panduan-panduan keselamatan yang perlu diikuti oleh pekerja agar diri terhindar dari risiko bahaya. Panduan yang dikemukakan mestilah merujuk kepada NIOSH dan mampu memastikan pekerja lebih peka terhadap keadaan di sekeliling mereka (NIOSH, 2020). Tambahan pula, pendedahan yang diperoleh melalui aplikasi keselamatan dan kesihatan adalah lebih meluas sekiranya dimanfaatkan oleh pekerja di tapak pembinaan. Oleh itu, aplikasi ini memudahkan pengurusan keselamatan di tapak pembinaan (Nnaji & Karakhan, 2020).

2.5 Cabaran Pengaplikasian Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

(a) Cabaran Peraturan

Penetapan peraturan terhadap pengguna aplikasi keselamatan dan kesihatan memerlukan pertimbangan yang serius bagi memantau spesifikasi peranti aplikasi keselamatan dan kesihatan. Pelbagai isu undang-undang berkait dengan penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan yang harus ditetapkan mengikut piawaian dari OSHA atau NIOSH. Aplikasi keselamatan dan kesihatan tidak boleh digunakan sesuka hati tanpa pengesahan daripada pihak yang berkenaan. Penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan tanpa kelulusan boleh mendorong kepada bahaya dan kemalangan yang

lebih serius (Mitchell, 2015). Teknologi pada masa kini semakin maju dan kemungkinan mendorong kepada penyelewengan oleh pengeluar yang tidak bertanggungjawab adalah tinggi. Sebahagian pengguna boleh tertipu dengan teknologi canggih jika peraturan terhadapnya tidak ketat (Assan, 2018).

(b) Cabaran Kepenggunaan

Cara kepenggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan boleh mendatangkan cabaran apabila aplikasi berkenaan digunakan tanpa mengikuti arahan panduan yang betul disebabkan oleh kurang kefahaman akan arahan yang tertera dalam aplikasi berkenaan. Tambahan pula, ia bergantung pada individu yang menggunakan aplikasi berkenaan sama ada mahir atau kurang mahir untuk mengaplikasikannya sepanjang melakukan pekerjaan di tapak pembinaan. Terdapat juga segelintir individu yang akan mengabaikan kepenggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan apabila memandang remeh akan fungsi tersendiri yang terdapat pada aplikasi berkenaan kerana lebih percaya kepada cara sendiri dalam memastikan keselamatan diri sepanjang melakukan kerja pembinaan (Ariff, 2014).

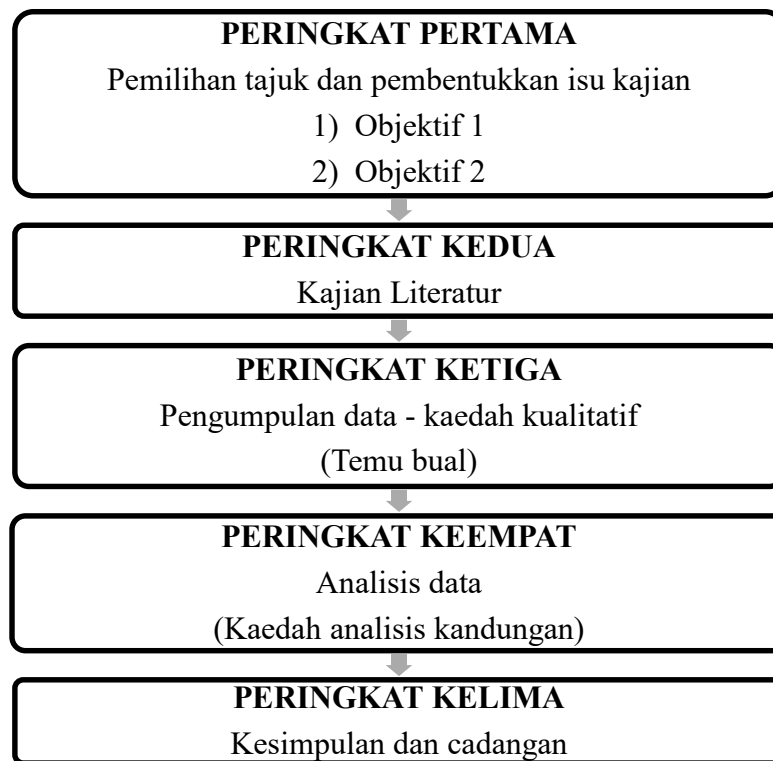
3. Metodologi Kajian

Metodologi kajian merupakan kaedah dan teknik mereka bentuk, mengumpul dan menganalisis data supaya dapat menghasilkan bukti yang boleh menyokong sesuatu kajian. Metodologi menerangkan cara sesuatu masalah yang dikaji dan sebab sesuatu kaedah serta teknik tertentu digunakan. Tujuan metodologi ialah untuk membantu memahami dengan lebih luas atau lebih terperinci lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan membuat huraian tentang proses kajian (Salman, 2015). Kajian ini dilakukan melalui kaedah kualitatif iaitu temu bual.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja yang sesuai untuk kajian. Tambahan pula, pilihan mengenai pendekatan yang akan digunakan untuk mendapatkan maklumat kajian adalah amat penting dalam proses reka bentuk kajian ini. Hal ini demikian kerana dapat memudahkan penyelidik untuk mendapatkan maklumat bagi mencapai objektif dan persoalan kajian (Kassu, 2019). Kajian ini dilakukan melalui kaedah data primer iaitu kaedah kualitatif dan data sekunder merujuk kepada artikel atau jurnal yang berkaitan. Pemilihan pendekatan kualitatif ini mampu menyokong dan mengukuhkan lagi terhadap data-data yang diperolehi bagi memenuhi objektif kajian penyelidikan. Rajah 4 menunjukkan kerangka kajian ini.

Skop kajian memfokuskan kepada pegawai KKP di negeri Selangor. Pemilihan negeri Selangor sebagai kawasan kajian kerana kawasannya yang menjadi tumpuan kepada sektor pembinaan di mana peruntukan hampir RM7.35 bilion diperuntukkan bagi sektor pembinaan di sekitar negeri Selangor (Dewan Selangor, 2020). Ini menyebabkan pengkaji ingin mengetahui mengenai kefahaman responden terhadap potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan serta cabaran dalam penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan.



Rajah 4: Kerangka Kajian

3.2 Kaedah Pengumpulan Data

Pengumpulan data ditakrifkan sebagai prosedur mengumpul, mengukur dan menganalisis wawasan yang tepat untuk penyelidikan dengan menggunakan teknik yang disahkan standard. Seorang penyelidik akan dapat menilai hipotesis mereka berdasarkan data yang dikumpulkan (Adi, 2020). Tambahan pula, pengumpulan data adalah satu proses yang amat penting dalam kajian ini, maklumat yang diperlukan dalam kajian ini akan dikumpulkan dahulu sebelum dibuat analisis kajian. Kajian ini berkaitan dengan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan melalui kaedah data primer dan data sekunder.

(a) Data Primer

Data primer merupakan sumber data asli di mana data yang dikumpulkan secara langsung oleh penyelidik bagi tujuan penyelidikan tertentu. Data primer dapat dikumpulkan dalam beberapa kaedah seperti temu bual, pemerhatian lapangan dan sebagainya. Pengumpulan data primer akan mengambil masa yang agak lama berbanding dengan pengumpulan data sekunder. Hal ini demikian kerana penyelidik perlu membuat temu janji terlebih dahulu dengan responden yang ingin ditemu bual. Bukan itu sahaja, penyelidik juga terpaksa menunggu kelulusan daripada pihak syarikat untuk membenarkan penyelidik membuat sebarang pemerhatian di kawasan kajian (Neil, 2010).

(b) Data Sekunder

Sejenis data tambahan yang tidak diperoleh dari sumber utama tetapi telah melalui pelbagai sumber. Maksudnya, pengkaji tidak merasakan secara langsung fenomena yang sedang dikaji tetapi mendapatkan maklumat dari sumber utama yang lain. Mendapatkan data jenis ini adalah sangat mudah dan tidak memerlukan proses yang rumit. Kegunaannya adalah untuk menyokong dan memperkuat maklumat utama yang sebelumnya telah diperoleh. Data sekunder mempunyai banyak sumber mulai dari buku, jurnal, artikel dan sehingga penelitian sebelumnya. Semua boleh digunakan sebagai sumber

data yang satu dan yang paling penting adalah memastikan data yang diperoleh benar-benar sah (Hakim, 2020).

3.3 Analisis Data

Analisis data adalah istilah luas yang merangkumi pelbagai jenis analisis data. Segala jenis maklumat boleh dikenakan teknik analisis data bagi mendapatkan pandangan yang boleh digunakan untuk memperbaiki sesuatu (Frankenfield, 2020). Pengkaji menggunakan kaedah analisis data primer dan data sekunder bagi menjalankan kajian ini. Kaedah ini dilakukan dengan menggunakan rangka kajian yang betul dalam mengumpul maklumat kajian bagi menepati dan mencapai objektif kajian. Tambahan pula, kaedah analisis data primer dan data sekunder memerlukan perincian yang terperinci melalui proses menganalisis, memproses, mengumpul maklumat dan mencadangkan kesimpulan. Data yang diperoleh melalui data primer dan data sekunder akan dianalisis dan diproses untuk memastikan ketepatan data selari dengan capaian objektif yang dikemukakan.

4. Hasil Kajian dan Perbincangan

4.1 Maklumat Demografi Responden

Sebanyak 2 orang penyelia keselamatan tapak dan seorang pegawai keselamatan tapak di sekitar kawasan Selangor telah bekerjasama dan sudi menjadi responden terhadap kajian ini bagi membantu mencapai objektif dalam kajian ini. Pemilihan ini dilakukan berdasarkan pengalaman responden yang pernah menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan. Jawatan yang disandang, pengalaman tahun bekerja dan pengalaman tahun menggunakan aplikasi OSH seperti ditunjukkan di dalam Jadual 1.

Jadual 1: Demografi Maklumat Responden

Responden	Jawatan	Pengalaman Bekerja (Tahun)	Pengalaman Menggunakan Aplikasi OSH (Tahun)
Responden 1	Penyelia Keselamatan Tapak	6	3
Responden 2	Penyelia Keselamatan Tapak	8	1
Responden 3	Pegawai Keselamatan Tapak	20	2

4.2 Kefahaman Kontraktor terhadap Potensi Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan untuk Pengurusan Keselamatan di Tapak Pembinaan (Objektif 1)

Jadual 2 menyenaraikan dapatan berkaitan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan yang melibatkan 3 orang responden bagi menjawab soalan temu bual yang dikemukakan.

Jadual 2: Kefahaman Kontraktor terhadap Potensi Penggunaan Aplikasi OSH untuk Pengurusan Keselamatan di Tapak Pembinaan

Bil.	Perkara	Responden 1	Responden 2	Responden 3
------	---------	-------------	-------------	-------------

1	Mengetahui kewujudan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan	Ya. Tetapi sukar untuk diaplikasikan di tapak pembinaan.	Ya. Tetapi sukar untuk diterapkan kepada pekerja di tapak pembinaan.	Ya. Tetapi tidak digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan.
2	Berpotensi untuk mengatasi kemalangan yang sering kali berlaku di tapak pembinaan	Ya. Tetapi bergantung pada kebolehan atau kepandaian seseorang individu dan pekerja yang menggunakan aplikasi tersebut kerana jika ia digunakan dengan baik maka dapat mengurangi risiko berlakunya kemalangan di tapak pembinaan. Disiplin pekerja dalam mematuhi peraturan juga perlu diutamakan bagi mematuhi langkah-langkah keselamatan di tapak pembinaan berpandukan NIOSH.	Ya. Sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan di tapak pembinaan maka kebarangkalian untuk berlaku kemalangan dapat dielakkan lebih awal berpandukan pada aplikasi tersebut.	Ya. Dengan menggunakan aplikasi OSH, seseorang pegawai/penyelia keselamatan tapak dapat menilai risiko sesuatu aktiviti dan mencadangkan langkah-langkah yang berkesan untuk mengurangkan risiko kemalangan yang paling minima.
3	Perlu uji kaji dahulu untuk mengetahui potensi sebenar	Ya. Memastikan keberhasilan dan memudahkan pekerja atau individu yang menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan.	Ya. Uji kaji terhadap aplikasi OSH penting untuk menjamin keberkesanan penggunaan oleh pekerja di tapak pembinaan.	Ya. Supaya sebarang kelemahan atau kekurangan dalam aplikasi OSH dapat diperbaiki atau diubah mengikut kesesuaian.
4	Berpotensi untuk mengatasi kemalangan dalam jangka masa panjang	Ya. Berpotensi tinggi untuk mengatasi kemalangan di tapak pembinaan untuk jangka masa panjang jika diterapkan dan	Ya. Sekiranya potensi keselamatan dan kesihatan ditambah baik mengikut	Ya. Untuk jangka masa panjang, penggunaan aplikasi OSH akan menjadi satu kewajipan dan

diaplikasikan secara berkesan dan berterusan.	peredaran masa dan fungsi yang lebih meyakinkan.	memudahkan semua pekerja menyalurkan maklumat tentang keselamatan dan kesihatan pekerja kepada majikan.
---	--	---

(a) Kewujudan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan untuk Pengurusan Keselamatan

Jadual 2 menerangkan hasil keputusan daripada soalan 1 temu bual iaitu mengetahui tentang kewujudan aplikasi keselamatan dan kesihatan bagi pengurusan keselamatan di tapak pembinaan. Analisis dari Jadual 2 adalah ketiga-tiga responden mengetahui akan kewujudan aplikasi keselamatan dan kesihatan bagi pengurusan keselamatan di tapak pembinaan. Secara kesimpulannya, walaupun aplikasi keselamatan dan kesihatan diketahui kewujudannya, aplikasi keselamatan dan kesihatan masih sukar untuk digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan.

(b) Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan Berpotensi untuk Mengatasi Kemalangan di Tapak Pembinaan

Bahagian ini menerangkan hasil keputusan dari soalan 2 temu bual iaitu penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ini berpotensi mengatasi kemalangan yang sering kali berlaku di tapak pembinaan. Analisis dari Jadual 2 menyatakan ketiga-tiga responden bersetuju bahawa penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan berpotensi untuk mengatasi kemalangan di tapak pembinaan. Kesimpulannya, penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan mampu mengurangkan risiko berlakunya kemalangan di tapak pembinaan. Walau bagaimanapun, bergantung pada pekerja di tapak pembinaan juga sama ada menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan dengan kaedah yang betul atau tidak.

(c) Uji Kaji untuk Mengetahui Potensi Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan Sebelum Digunakan

Bahagian ini menunjukkan hasil dapatan dari soalan 3 temu bual iaitu perlu dilakukan uji kaji dahulu bagi mengetahui potensi sebenar aplikasi keselamatan dan kesihatan sebelum digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan. Analisis kajian dari Jadual 2 menyatakan ketiga-tiga responden bersetuju bahawa perlu dilakukan uji kaji untuk mengetahui potensi aplikasi keselamatan dan kesihatan sebelum digunakan. Hal ini demikian kerana dengan adanya uji kaji terlebih dahulu sebelum aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan mampu mengenalpasti keberhasilan, keberkesanan, kelemahan atau kekurangan yang ada pada aplikasi keselamatan dan kesihatan. Oleh itu, penambahbaikan dapat dibuat terlebih dahulu sebelum digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan.

(d) Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan Berpotensi untuk Mengatasi Kemalangan dalam Jangka Masa Panjang

Bahagian ini akan menerangkan hasil dapatan kajian dari soalan 4 melalui temu bual bersama responden berkenaan dengan aplikasi keselamatan dan kesihatan berpotensi untuk mengatasi kemalangan di tapak pembinaan untuk jangka masa panjang. Analisis daripada Jadual 2 menyatakan keseluruhan responden setuju bahawa aplikasi keselamatan dan kesihatan berpotensi untuk mengatasi kemalangan dalam jangka masa panjang. Kesimpulannya, aplikasi keselamatan dan kesihatan akan kekal digunakan untuk jangka masa panjang jika diaplikasikan secara berkesan, ditambah baik mengikut peredaran masa dan menjadikan kewajipan dalam menggunakannya bagi memastikan keselamatan pekerja di tapak pembinaan.

4.3 Cabaran dalam Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan untuk Pengurusan Keselamatan di Tapak Pembinaan (Objektif 2)

Jadual 3 menyenaraikan dapatan berkaitan cabaran dalam penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan yang melibatkan 3 orang responden bagi menjawab soalan temu bual yang dikemukakan.

Jadual 3: Cabaran dalam Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan untuk Pengurusan Keselamatan di Tapak Pembinaan

Bil.	Perkara	Responden 1	Responden 2	Responden 3
1	Menghadapi cabaran sekiranya aplikasi OSH digunakan oleh pekerja	Ya. Cabaran sekiranya baru mula menggunakan aplikasi OSH kerana memerlukan masa untuk faham dan pandai menggunakannya.	Ya. Menjadi cabaran sekiranya pekerja sukar untuk memahami cara penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ketika berada di tapak pembinaan.	Tidak. Jika pekerja boleh menggunakan aplikasi OSH bermaksud pekerja itu akan lebih faham dan akan memenuhi kehendak atau peraturan di bawah akta keselamatan dan kesihatan pekerja.
2	Antara cabaran yang bakal dihadapi sekiranya aplikasi OSH diterapkan	Kefahaman tentang cara menggunakan aplikasi OSH kerana setiap aplikasi mempunyai fungsinya yang tersendiri mengenai keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan.	Untuk mahir dalam menggunakan aplikasi OSH kerana perlu memahami sebetulnya cara penggunaan aplikasi berkenaan	Memerlukan masa yang lama untuk mengaplikasikan tahap kepenggunaannya dalam industri dan pada masa yang sama ia turut mengambil masa untuk mempelajari selok belok aplikasi ini
3	Aplikasi OSH sukar digunakan oleh semua pekerja di tapak pembinaan	Ya. Sesetengah pekerja di tapak pembinaan tidak tahu membaca arahan yang diberikan melalui aplikasi keselamatan dan kesihatan.	Ya. Kesukaran kepada pekerja yang tidak mampu memahami arahan penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan.	Ya. Sukar kerana ramai pekerja di tapak pembinaan terdiri daripada pekerja warga asing yang kurang mahir dalam memahami Bahasa Inggeris.

(a) Menghadapi Cabaran Sekiranya Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan Digunakan oleh Pekerja

Bahagian ini menerangkan dapatan kajian hasil temu bual pengkaji bersama responden tentang menghadapi cabaran sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan. Analisis daripada Jadual 3 menyatakan 2 responden bersetuju akan menghadapi cabaran sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan oleh pekerja di tapak pembinaan. Hal ini kerana bagi yang baru menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan akan memerlukan masa untuk memahami sebetulnya cara penggunaannya serta cabaran bagi pekerja yang sukar untuk memahami cara penggunaannya. Walau bagaimanapun, seorang responden menyatakan bahawa tidak akan menghadapi cabaran sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan oleh pekerja kerana pekerja akan sebetulnya faham cara penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan bagi memastikan keselamatan diri ketika bekerja di tapak pembinaan.

(b) Antara Cabaran yang Bakal Dihadapi

Bahagian ini menerangkan hasil dapatan kajian daripada responden iaitu antara cabaran yang bakal dihadapi sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan diterapkan. Analisis daripada Jadual 3 menjelaskan iaitu menurut responden 1, kefahaman tentang cara menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan kerana setiap aplikasi mempunyai fungsinya yang tersendiri mengenai keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan. Kesimpulannya, penerapan aplikasi keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan ada cabarannya yang bakal dihadapi terutamanya cabaran dalam memastikan seseorang itu benar-benar mahir dalam menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan.

(c) Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan Sukar Digunakan oleh Semua Pekerja

Bahagian ini menerangkan dapatan kajian hasil temu bual berkenaan aplikasi keselamatan dan kesihatan sukar untuk digunakan oleh semua pekerja yang berada di tapak pembinaan. Jadual 3 menjelaskan ketiga-tiga responden bersetuju bahawa aplikasi keselamatan dan kesihatan sukar digunakan oleh semua pekerja di tapak pembinaan. Hal ini demikian kerana terdapat pekerja yang tidak tahu untuk membaca arahan daripada aplikasi keselamatan dan kesihatan. Tambahan pula, pekerja di tapak pembinaan terdiri daripada pekerja warga asing yang kurang mahir dalam memahami Bahasa Inggeris. Oleh itu, sukar untuk memberikan pendedahan tentang penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan.

4.4 Kaedah Meningkatkan Potensi Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

Bahagian ini menerangkan dapatan kajian hasil temu bual 3 orang responden berkenaan kaedah bagi meningkatkan lagi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan di tapak pembinaan.

Jadual 4: Kaedah Meningkatkan Penggunaan Aplikasi Keselamatan dan Kesihatan

Responden	Kaedah Meningkatkan Penggunaan Aplikasi OSH untuk Pengurusan Keselamatan
Responden 1	Memberikan tunjuk ajar yang sewajarnya dan dorongan yang kuat untuk memastikan pekerja mengetahui pentingnya untuk menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan.
Responden 2	Memberi pendedahan akan pentingnya aplikasi OSH ketika berada di tapak pembinaan terutamanya bagi mereka yang melakukan pekerjaan yang berisiko seperti jatuh dari tempat tinggi, kerosakan gegendang telinga dan jatuh dari tangga yang tinggi.
Responden 3	

Mengadakan ceramah, seminar dan tunjuk ajar kepada pekerja supaya mereka lebih memahami tentang kepentingan aplikasi keselamatan dan kesihatan.

Kesimpulannya, bagi meningkatkan penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan boleh dilakukan dengan memberikan tunjuk ajar yang sewajarnya berdasarkan kepada panduan penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan. Tambahan pula, penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan juga dapat ditingkatkan dengan mengadakan seminar bagi memberikan pendedahan kepada pekerja akan pentingnya aplikasi keselamatan dan kesihatan ini.

4.5 Perbincangan

Analisis dapatan kajian objektif 1 yang dilakukan oleh pengkaji melalui hasil temu bual bersama 3 responden mendapati bahawa ketiga-tiganya mengetahui dan memahami akan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan untuk pengurusan keselamatan dan kesihatan di tapak pembinaan. Menurut Zhaou (2012), apabila seseorang itu faham akan fungsi sesuatu aplikasi maka ia akan memudahkan pengurusan dilakukan dan ini akan mampu membantu meminimumkan risiko kemalangan kerana kemungkinan untuk terjadi sesuatu kemalangan dapat dikenalpasti dan dicegah lebih awal maka tindakan yang sewajarnya dapat diambil. Apabila fahaman berkenaan potensi penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan lebih kurang sama maka aplikasi ini mampu meminimumkan risiko kemalangan di tapak pembinaan.

Daripada analisis dapatan kajian objektif 2 yang dilakukan oleh pengkaji melalui hasil temu bual dengan 3 responden mendapati bahawa sememangnya akan ada cabaran iaitu berkaitan dengan peranan individu sekiranya aplikasi keselamatan dan kesihatan digunakan dalam pengurusan keselamatan di tapak pembinaan. Menurut Ariff (2014), sikap individu memainkan peranan dalam memastikan keselamatan diri. Sekiranya individu berkenaan kurang kesedaran akan pentingnya mengikuti panduan keselamatan sepanjang melakukan kerja pembinaan, maka hal ini boleh mendatangkan risiko kemalangan kepada individu berkenaan. Apabila cabaran utama adalah berkaitan dengan individu yang menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan. Oleh itu, pekerja di tapak pembinaan itu sendiri memainkan peranan sama apabila menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan dengan kaedah yang betul atau sebaliknya.

5. Kesimpulan

Hasil kajian yang diperoleh telah mengenalpasti bahawa menurut pegawai KKP penggunaan aplikasi berpotensi untuk membantu meminimumkan risiko berlakunya kemalangan di tapak pembinaan. Kajian ini juga mendapati bahawa terdapat cabaran penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan iaitu berkaitan dengan peranan individu yang menggunakan aplikasi keselamatan dan kesihatan tersebut. Kesimpulannya, diharap hasil kajian ini dapat memberikan maklumat dan manfaat yang berguna kepada pelbagai pihak terutama kepada pegawai KKP, kontraktor, pihak di dalam industri dan pihak akademik. Bagi memastikan aplikasi keselamatan dan kesihatan ini diketahui oleh semua pihak, maka pendedahan yang sewajarnya harus diberikan oleh pegawai KKP dan juga pihak Jabatan Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan (DOSH) agar mereka yang berkenaan mengetahui kewujudan dan potensi yang terdapat pada dalam penggunaan aplikasi keselamatan dan kesihatan ini.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) yang telah banyak menyokong dalam pelaksanaan kajian ini.

Rujukan

- Amirudin, R. *Sistem Pengurusan Keselamatan Pembinaan Bersepadu: Pendekatan Sistem Berasaskan Pengetahuan*. Jabatan Ukur Bahan. Universiti Teknologi Mara: 2005.
- Amran, A. A. (2017). Kriteria Pemilihan Penyelia Tapak oleh Kontraktor, 1-91. <https://bic.utm.my/files/2018/09/AHMAD-AMALUDIN-SBEC.pdf>
- Ariff, I. J. (2014). Cabaran Utama Membina Aplikasi yang Selamat. *Astro Awani*. Dicapai pada Mei 20, 2021, dari <https://www.astroawani.com/kini-trending/2-cabaran-utama-membina-aplikasi-yang-selamat-48293>
- Assan, L. (2018). *Potensi Internet Saling Berhubung (IoT) dalam Industri Pembinaan di Malaysia*. Universiti Teknologi Mara: Tesis Degree.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Method*. SAGE Publication Ltd.
- Dewan Selangor. (2020). *Pelaksanaan Projek-Projek Mega dalam Negeri Selangor*. Dicapai pada April 15, 2021, dari <http://dewan.selangor.gov.my/question/pelaksanaan-projek-projek-mega-dalam-negeri-selangor/>
- Fall Safety. (2021). *Fall Safety Pro – Safety Alerts*. Dicapai pada April 10, 2021, dari <https://fallsafetyapp.com/fallsafety-pro>
- Frankenfield, J. (2020, Julai 1). Data Analytics. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/d/data-analytics.asp>
- Goh, A., & Abdullah, M. N. (2015). Jurnal Teknologi Full Paper A Review on the Effectiveness of Safety Training Method for Malaysia, 2, 9-13.
- Hakim, I. (2020, Ogos 12). Data Sekunder: Pengertian, Ciri-Ciri dan Contohnya. *Insan Pelajar*. Dicapai pada November 11, 2020, dari <https://insanpelajar.com/data-sekunder/>
- Harian Ekspres. (2020, January 18). 169 Kematian dalam Industri pembinaan Tahun Lepas. Dicapai pada Oktober 25, 2020 dari <http://www.dailyexpress.com.my/news/146477/169-kematian-dalam-industri-pembinaan-tahun-lepas/>
- Holt, A. S. J. (2008). Principles of Construction Safety. Principles of Construction Safety. <https://doi.org/10.1002/9780470690529>
- iReport Source. (2018). The Best Construction Safety Apps. Do They Really Make a Difference? Dicapai pada Disember 15, 2020 dari <https://ireportsource.com/construction-safety-app/>
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology: A Step by Step Guide for Beginners* (3 ed.). London: SAGE Publications Ltd.
- Lee, L. K. (2006). Amalan Keselamatan Buruh di Tapak Pembinaan, 1-5. http://www.fp.utm.my/epusatsumber/pdf/fail/ptkghdfwp2/p_2006_6793_58f83be32ed4eebaf8462de72b8b680.pdf
- Misnan, M. S., Mohammed, A. H., & Yusof, Z. M. (2005). Isu-Isu Semasa Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dalam Industri Pembinaan Malaysia. Universiti Teknologi Malaysia, 1-7. https://www.researchgate.net/profile/Zakaria_Yusof/publication/26531535
- Misnan, M. S., Yusof, Z. M., Mohammed, A. H., & Dalib, A. R. (2013). Pengurusan Keselamatan Projek Pembinaan. Universiti Teknologi Malaysia, 1-350. <https://books.google.com.my/books?hl=en&lr=&id=atahBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=pengurusan+keselamatan&ots=r01PY03332&sig=icvP4vbMCnrc892U5unJM75bLM#v=onepage&q=pengurusan%20keselamatan&f=false>
- Nasrun, M., Nawi, M., Ibrahim, S. H., Affandi, R., & Rosli, N. A. (2016). Factor Affecting Safety Performance Construction Industry, 6, 280-285.
- NIOSH. (2015). *NIOSH Ladder Safety App*. Dicapai pada April 10, 2021, dari <https://www.cdc.gov/niosh/topics/falls/mobileapp.html>
- NIOSH. (2020). *OSHA-NIOSH Heat Safety Tool App*. Dicapai pada April 10, 2021, dari <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/heatapp.html>
- Nnaji, C., & Karakhan, A. A. (2020). Technologies for Safety and Health Management in Construction. *Journal of Building Engineering*. Dicapai pada Jun 8, 2021, dari <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710219328566>
- OSHA. (2020). *Using the Heat Index: A Guide for Employers*. Dicapai pada Disember 9, 2020, dari <https://www.osha.gov/heat/heat-index>
- Rodriguez, J. (2020). Tanggungjawab Pegawai Keselamatan Pembinaan. *Unitinal*. Dicapai pada Mei 28, 2021, dari <https://ms.unitinal.com/tanggungjawab-pegawai-keselamatan-pembinaan/>

- Salman, S. (2015, April 26). Bab 3 Metodologi Kajian. Wordpress. Dicapai pada Desember 16, 2020, dari <https://crazylinguists.wordpress.com/category/siti-sarah-a141264/bab-3-metodologi-kajian-sarah/>
- Schwab, K. (2016). *The Forth Industrial Revolution*. United Kindom: Portfolio UK.
- Staff, E. (2016, Julai 15). *Pengertian Aplikasi Kategori*. <https://edel.staff.unja.ac.id/blog/artikel/Pengertian-Aplikasi.html>
- Zhaou, Z., Irizarry, J., & Li, Q. (2012, April 16). Applying Advanced Technology to Improve Safety Management in the Construction Industry: A Literature Review. *Construction Management and Economics*, 31(6), 606-622. <https://doi.org/10.1080/01446193.2013.798423>