

## **Amalan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dalam Aspek Pengendalian Jentera Berat**

**Fatin Nabilah Zulhisham<sup>1</sup>, Haryati Shafii<sup>1,2\*</sup>, Azlina Md  
Yassin<sup>3</sup>, Haidaliza Masram<sup>3</sup> & Roshartini Omar<sup>1,2</sup>**

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

<sup>2</sup>Center of Sustainable Infrastructure and Environmental Management (CSIEM),  
Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA.

<sup>3</sup>Jabatan Pengurusan Harta Tanah, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor,  
MALAYSIA

\*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2023.04.02.024>

Received 30 September 2023; Accepted 01 November 2023; Available online 01 December  
2023

**Abstract:** *The construction industry is an industry that has a high risk of occupational accidents because the industry is constantly changing according to the progress of the project phase. The problem statement for this study is the issue of occupational health and safety practices among workers involving the use of heavy machinery which causes an increased risk of accidents for workers on construction sites. The three objectives to be achieved through this study are to identify accidents related to the operation of heavy machinery in the construction industry, examine the factors that affect safety and health practices among workers during the operation of heavy machinery and suggest measures that need to be taken by the management to reduce worker accidents involving heavy machinery. This study will be conducted using qualitative methods. Respondents for this study are operators who use heavy machinery, construction site health and safety officers, and construction site supervisors who are managing heavy machinery handling operations on construction sites. The scope of this study is focused on several construction projects that use heavy machinery carried out around the Federal Territory of Kuala Lumpur. Then, the data will be analyzed using thematic analysis. Through the results of the study from the analysis of interview data, there are four types of accidents that occur involving various types of heavy machinery. In addition, project or construction site condition factors, environmental factors, human factors, and safety management factors are factors that influence safety and health practices among workers during heavy machinery handling operations. As for the recommendations, there are several*

*improvement measures that need to be carried out by the management to reduce worker accidents involving heavy machinery. It is hoped that this study will provide space for future studies to study more in-depth about occupational safety and health practices in the aspect of handling heavy machinery at construction sites.*

**Keywords:** Heavy Machinery, Safety, Health, Practices

**Abstrak:** Industri pembinaan merupakan industri yang mempunyai risiko tinggi untuk berlakunya kemalangan pekerjaan kerana industri tersebut sentiasa berubah mengikut perkembangan fasa projek. Penyataan masalah bagi kajian ini ialah isu amalan KKP dalam kalangan pekerja yang mengendalikan jentera berat yang boleh menyebabkan berlakunya peningkatan risiko kemalangan kepada pekerja di tapak bina. Tiga objektif kajian ini ialah mengenalpasti kemalangan yang berkaitan dengan operasi jentera berat dalam industri pembinaan, mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat dan mencadangkan langka-langkah yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat. Kajian ini akan dijalankan menggunakan kaedah kualitatif iaitu secara temu bual. Responden bagi kajian ini adalah operator yang menggunakan jentera berat, pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina dan penyelia tapak bina yang sedang menguruskan operasi pengendalian jentera berat di tapak bina. Skop kajian ini tertumpu kepada beberapa projek pembinaan yang menggunakan jentera berat di sekitar Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Data telah dianalisis menggunakan analisis tematik. Hasil kajian daripada analisis data temubual, terdapat empat jenis kemalangan yang berlaku melibatkan pelbagai jenis jentera berat. Selain itu, faktor keadaan projek atau tapak bina, faktor alam sekitar, faktor manusia dan faktor pengurusan keselamatan merupakan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat. Beberapa langkah penambahbaikan yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat. Kajian ini diharap dapat memberi ruang kepada kajian akan datang untuk mengkaji secara mendalam lagi tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dalam aspek pengendalian jentera berat di tapak pembinaan.

**Kata Kunci:** Jentera Berat, Keselamatan, Kesihatan, Amalan

## 1. Pengenalan

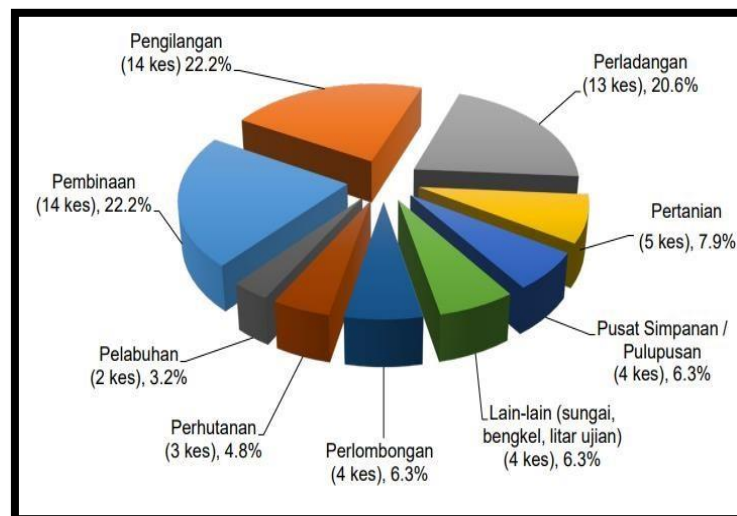
Industri pembinaan merupakan industri yang mempunyai risiko tinggi untuk berlakunya kemalangan pekerjaan kerana industri tersebut sentiasa berubah mengikut perkembangan fasa projek (Jaafar *et al.*, 2018). Perkembangan ekonomi dan pembangunan yang pesat merupakan faktor yang menjadikan industri pembinaan merupakan antara industri yang paling berbahaya di dunia (Fass *et al.*, 2017). Setiap tahun terdapat beratus-ratus insiden dalam industri pembinaan. Pengendali peralatan berat, pekerja bawah tanah dan pejalan kaki cedera atau ditimpa maut disebabkan oleh peralatan berat. Keselamatan tempat kerja merupakan suatu aspek penting di dalam sesebuah organisasi. Aspek ini merupakan tanggungjawab majikan di bawah Akta Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan (AKKP) 1994 dan bekerja dalam syarikat. Akta ini dikawalselia oleh Jabatan Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan dari Kementerian Sumber Manusia (Hamdan & Morshidi, 2017).

Aktiviti pembinaan banyak menggunakan peralatan seperti jentera berat bagi mengangkut beban yang berat. Antara jentera berat yang biasa digunakan adalah traktor, jengkaut, jentolak, foklif, kren menara, pemuat depan, kren bergerak, pengelek, pengorek-kaut, jentera industri, dan kilang.

Penggunaan kren di tapak pembinaan secara global sangat berleluasa. Penggunaan kren dalam semua jenis bangunan telah meningkatkan tahap produktiviti projek bangunan. Kren bertanggungjawab terutamanya untuk mengangkat bahan binaan yang bergerak dan membawa serta mengatur komponen berat di setiap kawasan pembinaan (Long *et al.*, 2019).

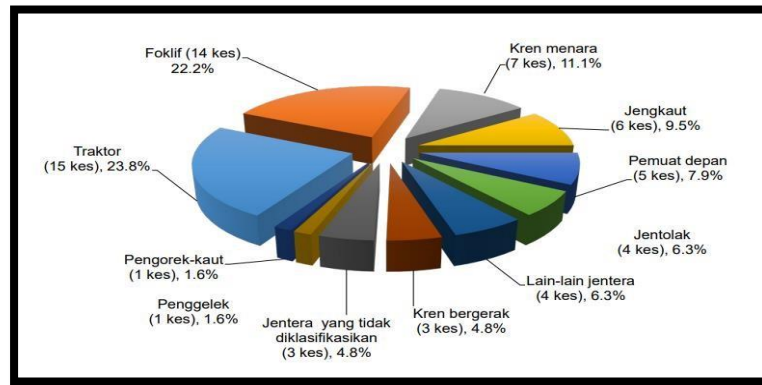
Statistik Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKPP) (DOSH) menunjukkan bilangan kematian yang direkodkan dalam industri pembinaan Malaysia pada tahun 2018 adalah yang tertinggi berbanding sektor lain. Kadar kematian setiap 100,000 pekerja dalam pembinaan adalah 13.44 pada tahun 2018 berbanding 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), bahkan telah merosot sebanyak 20 peratus sejak pertukaran abad ini (Harian Ekspres, 2020).

Rajah 1 menggambarkan peratusan setiap industri yang menyumbang kepada kemalangan maut melibatkan jentera berat dari tahun 2015 hingga 2020. Pembinaan dan pembuatan mempunyai jumlah kes kemalangan maut tertinggi (22.2 peratus), diikuti oleh perladangan (20.6 peratus), pertanian (7.9 peratus), pusat penyimpanan atau pelupusan (6.3 peratus), perlombongan (6%), perhutanan dan pelabuhan (masing-masing 4.8 peratus dan 3.2 peratus), dan lain-lain (6.3 peratus). Majoriti jentera foklif dalam industri pembuatan digunakan untuk memindahkan komponen atau peralatan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Sementara itu, industri pembinaan adalah yang kedua terbesar di Malaysia, melibatkan penggunaan jentera berat seperti kren, pemuat hadapan, jengkaut, jentolak, dan lain-lain, yang mempunyai risiko insiden berbahaya dan kemalangan maut yang lebih tinggi berbanding industri lain.



**Rajah 1: Peratusan industri yang terlibat dalam kes kemalangan maut melibatkan jentera berat dari 2015 hingga 2020 (Ghopa *et al.*, 2021)**

Rajah 2 menggambarkan peratusan kemalangan maut melibatkan jentera berat mengikut jenis dari 2015 hingga 2020. Traktor (23.8 peratus), foklif (22.2 peratus), kren menara (11.1 peratus), jengkaut (9.5 peratus), pemuat hadapan (7.9 peratus), jentolak (6.3 peratus), jentera lain (6.3 peratus), dan jentera tidak diklasifikasikan adalah antara jentera berat yang terlibat (4.8 peratus). Traktor mempunyai nilai tertinggi jika dibandingkan dengan jentera lain dan boleh dianggap sebagai punca utama kemalangan maut dalam industri perladangan. Kren menara, jengkaut, pemuat hadapan, jentolak, penggelek, dan juga kren mudah alih adalah antara jentera berat yang digunakan dalam industri pembinaan. Foklif juga merupakan salah satu mesin yang mempunyai kadar penglibatan kemalangan maut yang tinggi dan berkemungkinan memainkan peranan penting dalam kes kemalangan maut dalam industri pembuatan.



**Rajah 2: Peratusan jenis jentera berat yang terlibat dalam kes kemalangan maut dari 2015 hingga 2020 (Ghopa *et al.*, 2021)**

Terdapat banyak projek pembinaan di Malaysia yang tertakluk kepada situasi tidak selamat, yang boleh mengakibatkan kemalangan. Punca-punca kemalangan dalam industri pembinaan sering dikaitkan dengan reka bentuk unik industri, kelakuan manusia, keadaan tapak yang tidak sesuai, amalan kerja yang tidak selamat, mesin dan prosedur yang semuanya dipengaruhi oleh pengurusan keselamatan yang tidak mencukupi (Othman *et al.*, 2019). Keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan satu bidang yang bertujuan melindungi keselamatan. Dengan memperolehi pensijilan kompetensi, pekerja tersebut layak melaksanakan skop kerja di bawah kawalannya dan risiko di tempat kerja yang memerlukan fokus dan pekerja yang terlatih (Noor Amizan *et al.* 2017) seterusnya dapat mengurangkan kadar kemalangan di tempat kerja.

Penyataan masalah bagi kajian ini ialah isu amalan KKP dalam kalangan pekerja yang melibatkan penggunaan jentera berat yang menyebabkan berlakunya peningkatan risiko kemalangan kepada pekerja di tapak bina. Permasalahan kajian ini disokong dengan kajian yang dilakukan oleh Badrulhisham dan Wee (2020) yang menyatakan bahawa kebanyakan kemalangan yang berlaku di tapak bina seringkali disebabkan oleh jentera binaan yang berat dan besar. Tambahannya lagi, jentera binaan yang seringkali terlibat dengan kemalangan ialah kren mudah alih, jentolak, foklif, backhoe dan lain-lain lagi. Kegagalan jentera binaan ini berlaku disebabkan oleh faktor kegagalan jentera berat berfungsi dengan baik (Zakaria & Mazulkepli, 2021).

Masalah OSH dalam industri pembinaan adalah isu global yang tidak unik kepada mana-mana negara dalam konteks pasaran global, dan lebih penting lagi kecederaan dan kematian berterusan yang berlaku telah menjadikannya salah satu industri yang paling berisiko tinggi dari segi keselamatan. Kadar kematian yang membimbangkan dalam sektor pembinaan juga telah disebut oleh Jaafar, Arifin, Aiyub, Razman, Ishak dan Samsurijan (2018).

Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk memberikan satu gambaran yang jelas bagaimana pihak pengurusan sesebuah organisasi pembinaan menguruskan keselamatan dan kesihatan pekerja. Disini pengkaji dapat mencadangkan kepada pihak pengurusan organisasi tersebut bagaimana mengekalkan pengurusan amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dalam aspek pengendalian jentera berat. Ole itu, objektif kajian ini adalah untuk (i) Mengenalpasti kemalangan yang berkaitan dengan operasi jentera berat dalam industri pembinaan, (ii) Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat, dan (iii) Mencadangkan langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat.

Kajian ini tertumpu kepada beberapa projek pembinaan yang menggunakan jentera berat dijalankan di sekitar Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Justifikasi memilih Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah kerana bandar ini giat menjalankan projek pembinaan bangunan tinggi yang menggunakan

jentera berat sebagai jentera mengangkat pekerja dan peralatan kerja mereka pada ketinggian yang tertentu di tapak bina (Besar *et al.*, 2014). Kajian ini akan menggunakan kaedah kualitatif sebagai pendekatan bagi kajian ini untuk mencapai kesemua objektif yang telah ditetapkan iaitu dengan menggunakan kaedah temu bual. Responden bagi kajian ini pula tertumpu kepada operator yang menggunakan jentera berat, pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina dan penyelia tapak bina yang sedang menguruskan operasi pengendalian jentera berat di tapak bina. Analisis data berdasarkan kaedah temu bual dilakukan dengan menggunakan kaedah analisis etnografi tematik.

Kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti kemalangan yang berkaitan dengan operasi jentera berat dalam industri pembinaan, mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat dan mencadangkan langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat. Kajian ini diharapkan dapat dijadikan panduan kepada pihak-pihak seperti operator jentera berat yang terlibat dalam industri binaan. Di samping itu, kajian ini juga diharap dapat meningkatkan kesedaran pihak pengurusan dan operator jentera berat tentang pentingnya keselamatan dan kesihatan dalam penggunaan jentera berat. Dengan menjadikan amalan keselamatan dan kesihatan pekerja dalam aspek pengendalian jentera berat sebagai budaya, ia boleh menghindarkan dari berlakunya kemalangan yang tidak diduga. Keselamatan perlu diutamakan oleh pekerja bagi memastikan pengendalian jentera berat dapat dijalankan dalam suasana kerja yang selamat. Apabila pekerja melakukan pekerjaan dengan lebih cermat, sebarang kemalangan dapat dielakkan seterusnya meningkatkan kesedaran terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

## 2. Kajian Literatur

Setiap projek pembinaan yang dijalankan pada zaman serba moden ini memerlukan kerja-kerja yang pantas supaya pembinaan dapat disiapkan dalam tempoh yang telah ditetapkan. Pembinaan yang siap dalam tempoh yang ditetapkan atau lebih awal dari tempoh yang sepatutnya tanpa sebarang masalah boleh dikategorikan sebagai projek pembinaan yang berjaya. Bagi merealisasikan keadaan tersebut, penggunaan secara meluas jentera pelbagai jenis dan saiz menjadi antara faktor penting bagi mempengaruhi tempoh masa dan produktiviti setiap kerja dalam pembinaan (Mohammadi *et al.*, 2018).

### 2.1 Kemalangan Yang Berkaitan Dengan Operasi Jentera Berat Dalam Industri Pembinaan

Jenis kemalangan yang paling biasa di Malaysia adalah melibatkan jentera berat. Disebabkan oleh interaksi fizikal dengan jentera berkuasa tanpa perlindungan dan kawalan yang betul, jentera berat boleh menjadi ancaman dan menyebabkan kecederaan serius. Kecederaan backhoe, kemalangan terbalik, kemalangan dilanggar, komponen mesin rosak dan renjatan elektrik adalah semua punca kemalangan pengendali jentera berat (Duarte *et al.*, 2021). Kajian telah menunjukkan bahawa kebanyakan kemalangan yang disebabkan oleh jentera berpunca daripada kren berbanding peralatan lain di tapak. Keadaan ini berlaku kerana kepincangan fungsi seperti gancu atau runtuh akibat berat berlebihan. Hasil ini konsisten dengan penyelidikan terdahulu di mana didapati bahawa kemalangan kren dianggap sebagai salah satu kejadian berbahaya di tapak. Kren paling amat diperlukan kerana ia digunakan untuk bekerja pada ketinggian yang tinggi, mengangkat objek berat dan dalam objek bergerak secara mendatar atau secara menegak di tapak (Williams *et al.*, 2018).

#### (a) Kren Tumbang

Menurut Yu (2017), kren tumbang merupakan salah satu kemalangan yang paling biasa berlaku semasa operasi kren menara. Kemalangan ini berlaku adalah disebabkan oleh akibat kren menara mengangkat beban yang berlebihan atau lebih muatan, pusat graviti kren menara gagal, keadaan angin yang kencang dan penyelenggaraan yang tidak mencukupi serta sempurna. Kemalangan kren berkaitan angin boleh berlaku sama ada kren sedang beroperasi atau tidak (Kotb *et al.*, 2019). Daya angin kencang yang mungkin berlaku semasa kren sedang beroperasi tidak mencukupi bagi membolehkan dan

menyebabkan kren tumbang, namun ia boleh mengakibatkan kehilangan kawalan semasa pengendalian kren menara. (b) Dilanggar Objek

Satu lagi senario biasa untuk kemalangan dilanggar adalah apabila pekerja yang berjalan kaki dilanggar oleh peralatan pembinaan berat jentolak. Salah satu punca utama bagi kemalangan jenis ini ialah kekurangan penglihatan di tempat buta pemandu (Hallowell *et al.*, 2020). Bintik buta boleh menyebabkan kemalangan kerana pandangan operator yang terhalang dan pekerja yang berdekatan (Golovina *et al.*, 2016).

(c) Pekerja Dihempap Dengan Komponen Jentera

Pengendali peralatan pembinaan berat berkemungkinan besar akan dihempap, digilis atau terperangkap oleh peralatan mereka sendiri. Ini termasuk terbalik dan terperangkap dalam peralatan atau antara peralatan dan tanah atau objek lain semasa mengendalikan peralatan (Kazan & Usmen, 2018). Seorang pekerja atau pengendali boleh dihancurkan atau digilis oleh peralatan pembinaan semasa penyelenggaraan jika peralatan atau lampiran jatuh pada mereka semasa meletakkan peralatan bersama atau mengasingkannya (Kazan & Usmen, 2018).

(d) Kemalangan Backhoe

Kemalangan backhoe boleh berpunca daripada dilanggar sesuatu, tergolek, terkena renjatan elektrik, atau terbabas. Kebanyakan kemalangan ini berlaku kepada orang yang menjalankan mesin atau bekerja berdekatan dengan mereka. Mereka terkena digging bucket atau dipper arm, oleh mesin itu sendiri, atau oleh bahan yang dibawanya. Jejarai ayunan, yang juga dipanggil zon bahaya, adalah cara yang sangat penting untuk mengelakkan orang ramai daripada terkena sesuatu. Gerakan belakang juga berbahaya bagi pekerja yang bekerja di laluan (arah pergerakan peralatan) (Salim *et al.*, 2017).

(e) Kemalangan dihempap beban

Kemalangan dihempap beban yang diangkat semasa operasi jentera fokalif adalah kemalangan yang biasa berlaku di tapak bina. Kebanyakan kemalangan dihempap beban yang diangkat akan menyebabkan kecederaan dan kematian kepada pekerja tapak bina yang berada dalam kawasan operasi jentera berat fokalif. Antara punca berlakunya kemalangan dihempap beban adalah disebabkan hilang kawalan terhadap beban yang diangkat, beban yang diangkat oleh fokalif terjatuh, kerja-kerja mengangkat dilakukan secara terburu-buru, kerosakan pada alat atau mana-mana bahagian fokalif yang digunakan (Kim, 2021).

## 2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Amalan Keselamatan Dan Kesihatan Dalam Kalangan Pekerja Ketika Operasi Pengendalian Jentera Berat

Keselamatan dan kesihatan dalam operasi pengendalian jentera berat merupakan satu aspek yang perlu diberi perhatian semasa penggunaan jentera berat di tapak bina. Faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesihatan menjadi peranan penting dalam operasi jentera berat bagi mengurangkan kadar kemalangan. Faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesihatan jentera berat dikelaskan kepada empat kategori iaitu keadaan projek atau tapak bina, alam sekitar, manusia dan pengurusan keselamatan (Sanni-Anibire *et al.*, 2020).

### 2.2.1 Faktor Projek atau Tapak Bina

(a) Kepelbagaian Bahasa

Penggunaan pekerja asing dalam industri binaan adalah perkara yang biasa. Pekerja asing yang dilantik menjadi signallers mungkin tidak mempunyai penguasaan bahasa yang sama dengan operator jentera berat. Ini menyebabkan operator jentera berat tidak memahami bahasa isyarat komunikasi yang disampaikan melalui alat komunikasi. Dalam keadaan operasi jentera berat yang tidak teratur dan

memerlukan keputusan yang cepat, arahan yang kurang sempurna mungkin berlaku walaupun dalam bahasa yang boleh difahami oleh operator (Zaini *et al.*, 2020).

#### (b) Ruang Kerja Operator

Ruang operator yang ergonomik termasuklah perlindungan daripada hujan dan angin, saiz ruang kerja, saiz tingkap bagi penglihatan, kemudahan dan keselesaan kepada operator. Ruang kerja yang tidak ergonomik akan memberi kesan kepada operator jentera berat dari segi fizikal dan mental semasa menguruskan operasi jentera berat. Keadaan tempat kerja yang ergonomik boleh mengurangkan tekanan seterusnya akan mengurangkan kadar berlakunya kesilapan (Badrulhisham & Wee, 2020).

#### 2.2.2 Faktor Alam Sekitar

##### (a) Tiupan Angin yang Kuat Semasa Operasi atau Bekerja di Tapak Bina

Tiupan angin adalah berbeza mengikut lokasi geografi dan topografi sesuatu tempat atau tapak bina. Angin juga dipengaruhi oleh kewujudan bangunan tinggi berhampiran, paras ketinggian kren dan beban yang diangkat oleh kren menara. Kren menara dibina supaya mampu beroperasi dalam keadaan berangin sehingga tahap yang ditetapkan oleh pengeluar kren menara dan peraturan undang-undang. Walaubagaimanapun, beroperasi dalam keadaan berangin adalah berbahaya terutamanya apabila digabungkan dengan faktor-faktor lain seperti halangan berdekatan, operator kren tidak berpengalaman. Faktor angin yang kencang seperti ribut dan taufan mampu menumbangkan sesebuah kren menara (Dutton, 2020).

##### (b) Cuaca

Faktor ini berkaitan dengan fenomena cuaca yang memberi kesan keselamatan dan kesihatan kepada operasi jentera berat. Fenomena yang memberi kesan adalah seperti suhu yang melampau, kelembapan yang tinggi dan kekeringan yang di luar batas. Faktor ini boleh menjejaskan kesihatan operator. Perubahan suhu dan keadaan cuaca akan memberi kesan kepada tubuh manusia. Risiko ini timbul apabila operator jentera berat menggunakan sebahagian daripada tenaga fizikalnya untuk menghadapi keadaan cuaca yang tidak menentu menyebabkan operator tidak dapat menumpukan perhatian yang sepenuhnya terhadap kerja-kerja yang sedang dijalankan. (Zscheischler *et al.*, 2018).

#### 2.2.3 Faktor Manusia

##### (a) Kemahiran Operator

Menurut Peurifoy, Schexnayder, Schmitt dan Shapira (2018), kemahiran operator adalah salah satu faktor utama dalam menentukan tahap keselamatan operasi jentera berat dan keadaan sekeliling.

Perkara penting yang perlu ada bagi setiap operator adalah sijil operator pengendalian jentera berat yang sah dan rekod keselamatan. Pengalaman operator diukur dengan bilangan tahun yang pernah beliau bekerja sebagai operator dan jumlah jentera berat yang pernah dikendali. Kemahiran operator memainkan peranan penting dalam mencegah kemalangan, mengelak dari membuat kesilapan dan dapat memberi tidak balas yang cepat dalam keadaan yang bahaya.

##### (b) Kurang Latihan

Pekerja yang tidak mempunyai latihan yang cukup atau tidak mempunyai pengetahuan tentang pekerjaan yang dijalankan akan menyebabkan mereka tidak boleh mengenal pasti situasi tersebut dalam keadaan selamat atau tidak (Yap & Lee, 2020). Kekurangan latihan keselamatan dan pendidikan formal adalah salah satu faktor yang mampu meningkatkan risiko kemalangan. Latihan keselamatan yang diberikan kepada pekerja akan memberi kesan kepada prestasi keselamatan tapak pembinaan. Program latihan yang baik dan berkesan boleh mengurangkan kemalangan dengan lebih ketara.

### 2.3 Langkah-Langkah Yang Perlu Dilakukan Oleh Pihak Pengurusan Bagi Mengurangkan Kemalangan Pekerja Yang Melibatkan Jentera Berat

Kemalangan yang berlaku di tapak bina boleh meningkat kos kepada organisasi lebih-lebih lagi jika kemalangan tersebut melibatkan kemalangan jentera. Oleh kerana itu, kemalangan di tapak bina haruslah dicegah bagi memastikan kos pembinaan tidak meningkat. Pencegahan kemalangan juga boleh meningkatkan prestasi organisasi di tapak bina (Zakaria & Mazulkepli, 2021).

#### (a) Pemeriksaan Jentera Berat

Penyelenggaraan memainkan peranan penting dalam mengurangkan kos, meminimumkan masa henti mesin, meningkatkan kualiti serta meningkatkan produktiviti kerja dalam mencapai matlamat dan objektif organisasi. Pemeriksaan pra musim dan pemeriksaan visual jentera berat adalah penting sebelum melaksanakan operasi jentera berat di tapak. Sebagai contoh, menjejaki minyak enjin, cecair hidraulik, hos hidraulik, gear angkat, baldi dan boom diperlukan untuk memastikan jentera berat dikendalikan dalam keadaan baik. Kemalangan yang berkaitan dengan jentera berat berlaku akibat penyelenggaraan yang lemah dan pemeriksaan berkala yang mengakibatkan kerosakan jentera dan mempunyai kesan yang besar ke atas kecekapan jentera dan prestasi keseluruhan organisasi. Kerosakan jentera mungkin berlaku disebabkan faktor yang tidak dijangka. Oleh itu keusangan jentera boleh dicegah oleh pengurus pembinaan dengan memastikan operasi yang betul dan memantau jentera secara berterusan (Schaufelberger & Migliaccio, 2019). Akibatnya, adalah penting untuk sentiasa menilai keadaan jentera berat dan mengesan tanda-tanda kemungkinan kegagalan.

#### (b) Latihan Keselamatan

Latihan keselamatan adalah urutan langkah yang boleh diambil oleh setiap pengendali untuk menjadi kakitangan yang cekap yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan yang diperolehi dalam mengendalikan jentera dalam apa jua situasi yang mungkin. Ia adalah satu langkah yang perlu bagi pengurus pembinaan untuk memastikan bahawa program latihan keselamatan yang komprehensif adalah penting untuk menghalang sebarang sumbangan penting kepada aktiviti dan keadaan berbahaya. Sebagai contoh, syarikat perlu mengambil operator yang cekap yang telah menghadiri induksi Kursus Kad Hijau oleh CIDB. CIDB green card ialah skim Kad Hijau yang diiktiraf secara meluas oleh industri pembinaan sebagai pengiktirafan terhadap kemahiran, pengetahuan, pemahaman, kecekapan dan kelayakan pengendali jentera berat (Bedi *et al.*, 2021). Selain itu, kemahiran pengendali seharusnya hanya dinilai berdasarkan pengalaman, pendidikan, kepakaran dan potensi mereka. Pelaksanaan program keselamatan dan kesihatan adalah penunjuk pengurangan kecederaan parah dan kematian. Oleh itu, latihan keselamatan adalah salah satu cara paling berkesan untuk mengenal pasti dan mengurangkan risiko pekerjaan yang dialami semasa berurusan dengan jentera berat dan memastikan pengendali cekap dalam mengendalikan jentera berteknologi tinggi.

#### (c) Reka Bentuk Tempat Kerja

Reka bentuk tempat kerja adalah salah satu bahagian penting dalam mengelakkan kemalangan di tempat kerja. Meneroka lebih lanjut mengenai isu ini, hubungan antara reka bentuk tempat kerja sebagai sebahagian daripada elemen yang menyumbang secara positif kepada kemalangan di tempat kerja. Ini bermakna susun atur tempat kerja yang tidak teratur, ketiadaan ciri keselamatan, komunikasi yang tidak betul antara kakitangan yang terlibat, dan ketidakupayaan penyelia untuk memberikan penerangan yang jelas tentang susun atur, boleh menyebabkan masalah kepada pekerja dalam mengendalikan jentera berat atau pengangkutan mereka dengan lancar. Oleh itu, pertimbangan ini dianggap sebagai antara elemen kritikal yang menyumbang kepada kemalangan di tempat kerja. Dalam keadaan apabila kadar kekerapan kemalangan sangat jarang berlaku, terdapat kecenderungan di mana pekerja mungkin leka dan kesedaran mereka tentang potensi kemalangan dipandang remeh (Harvey *et al.*, 2018). Reka bentuk hendaklah dirancang dengan betul dan seimbang antara tempat berisiko tinggi dan juga tempat berisiko rendah di tempat kerja. Tempat yang berisiko tinggi di tempat kerja perlu diberi perhatian lebih kerana



ia melibatkan masa, wang dan juga keselamatan pekerja itu sendiri. Hal ini akan membantu dalam mengelakkan kemalangan berlaku yang disebabkan oleh reka bentuk tempat kerja itu sendiri (Badrulhisham & Wee, 2020).

### 3. Metodologi Kajian

Pengumpulan data melibatkan pemerolehan data daripada temu bual individu dengan operator yang menggunakan jentera berat, pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina dan penyelia tapak bina daripada syarikat pembinaan. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis data yang dikumpul. Subseksyen seterusnya menerangkan pendekatan pengumpulan data dan analisis data kajian ini.

#### 3.1 Reka Bentuk Kajian

Pengumpulan data melibatkan pemerolehan data daripada temu bual individu dengan pengurus pembinaan daripada syarikat pembinaan. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis data yang dikumpul. Subseksyen seterusnya menerangkan pendekatan pengumpulan data dan analisis data kajian ini.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Dalam matematik, data adalah berbentuk datum, yang bermaksud sedikit maklumat dan dalam analisis statistik, pengumpulan data adalah sangat penting. Setiap data analisis amat memerlukan proses pengumpulan data sebagai sumber yang penting dalam menjalankan kajian kerana terdapat banyak kaedah bagi mendapatkan sesuatu data yang ingin diperoleh. Terdapat dua kaedah yang digunakan untuk memastikan sumber yang diperoleh adalah tepat dan benar dalam menyiapkan kajian ini. Maklumat yang diperoleh adalah melalui dua sumber iaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai kemalangan yang berkaitan dengan operasi jentera berat dalam industri pembinaan, faktor-faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat dan langkah-langkah dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kejadian kemalangan yang melibatkan jentera berat ini melalui temu bual terbuka.

##### (a) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpul untuk tujuan lain tetapi mempunyai sedikit kaitan dengan kajian yang dibuat. Menurut Pandey dan Pandey (2022), data sekunder adalah merujuk kepada mana-mana data yang telah dikumpul oleh pengkaji lain selain yang menggunakannya. Data yang diguna untuk membuat tinjauan literatur adalah berasaskan data sekunder. Data sekunder didapati dari kajian terdahulu, statistik rasmi, artikel jurnal, data sejarah, ensiklopedia, analisis penyelidikan dan lainlain.

##### (b) Data Primer

Data primer bermaksud maklumat atau butiran diketahui dan telah dikumpul dan dapat dijadikan sebagai asas dalam membuat kajian. Menurut Kabir *et al.*, (2016), data primer adalah maklumat yang dikumpul secara langsung daripada pengalaman. Maklumat yang dikumpul adalah boleh dipercayai, benar dan tepat kerana data yang didapati tidak diubah oleh manusia dan ketepatan data adalah lebih tinggi berbanding data sekunder. Sehubungan itu, sumber data primer adalah terhad, dan sukar untuk dikumpulkan kerana kekurangan populasi atau kurang kerjasama. Data primer wujud daripada eksperimen, tinjauan, temu bual, pemerhatian, dan soal selidik (Roulston & Choi, 2018). Data teras bagi kajian ini akan diperoleh menggunakan kaedah kualitatif dengan mengadakan sesi temu bual bersama beberapa responden. Soalan yang akan dikemukakan semasa temu bual dijalankan akan tertumpu kepada objektif kajian. Selepas setiap temu bual, perbualan yang diadakan antara penemuduga dan responden diringkaskan dan dihantar kepada responden untuk pengesahan.

### 3.3 Populasi dan Persampelan

Populasi merupakan keseluruhan subjek atau objek yang menjadi sasaran penelitian. Persampelan pula ialah orang yang diperlukan untuk mendapatkan maklumat berkaitan kajian.

#### (a) Populasi Kajian

Populasi ialah sekumpulan entiti, unsur, anasir, benda atau subjek sama ada bernyawa ataupun tidak bernyawa menjadi subjek kajian bagi seseorang penyelidik (Bloomfield & Fisher, 2019). Populasi memainkan peranan penting dalam satu kajian kerana ia akan menentukan bidang masalah yang perlu dikaji. Ia merangkumi sejauh dan sebanyak mana data dan maklumat yang perlu di kumpul serta di analisis. Populasi yang terlalu besar dan rumit memerlukan peruntukan masa, tenaga dan biaya yang banyak berbanding dengan populasi yang kecil dan mudah. Terdapat banyak projek pembinaan yang menggunakan jentera berat di Malaysia, maka pengkaji mengambil keputusan untuk menumpukan perhatian di kawasan sekitar Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Sasaran populasi ialah lima projek pembinaan yang menggunakan jentera berat yang terletak di Kuala Lumpur.

#### (b) Sampel Kajian

Sampel pula ialah sekumpulan kecil unsur yang telah diambil daripada satu rangka persampelan yang akan dikaji dan diperolehi daripada populasi. Pengambilan sampel dari populasi mestilah benarbenar mewakili populasi. Sampel adalah subset bagi sesuatu populasi. Satu sampel dikatakan mewakili sesuatu populasi yang dikaji. Persampelan bertujuan dan kemudahan digunakan untuk memilih responden yang terlibat secara langsung dalam operasi pengendalian jentera berat di tapak pembinaan. Untuk penyelidikan ini, lima projek pembinaan yang menggunakan jentera berat di Kuala Lumpur telah dipilih, dan responden terdiri daripada operator yang menggunakan jentera berat, pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina dan penyelia tapak bina yang sedang menguruskan operasi pengendalian jentera berat di tapak bina. Ketiga-tiga responden ini dipilih kerana pengalaman dan pengetahuan mereka yang lama dalam pelaksanaan keselamatan dalam kalangan pengendali jentera berat dalam projek pembinaan. Ketiga-tiga responden ini bertanggungjawab dalam menguruskan operasi jentera berat.

### 3.4 Analisis Data

Berdasarkan kajian ini, maklumat dan data diperolehi daripada pendekatan kualitatif. Analisis data berdasarkan kaedah temu bual akan dilakukan dengan menggunakan kaedah analisis etnografi tematik. Menganalisis data menggunakan kaedah analisis etnografi tematik mampu menggambarkan keupayaan secara menyeluruh mengenai ciri-ciri budaya yang mempengaruhi segala tingkah laku sosial individu tersebut (Kahn *et al.*, 2019). Melalui kaedah tersebut, proses mengenal pasti dan pelaporan data dapat terus dilangsungkan perlaksanaannya.

## 4. Dapatan Kajian dan Perbincangan

Pemilihan lokasi kajian ini adalah projek pembinaan di sekitar Bandaraya Kuala Lumpur yang menggunakan jentera berat. Merujuk kepada Jadual 1, responden bagi kajian ini adalah terdiri daripada R1 iaitu Operator jentera berat jengkaut, R2 iaitu Penyelia tapak bina, R3 iaitu Operator jentera berat kren menara, R4 iaitu Penyelia tapak bina dan terakhir adalah R5 iaitu Pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina. Dalam kajian ini, kaedah temubual kepada kelima-lima individu tersebut telah dijalankan di tiga buah projek pembinaan di Kuala Lumpur. Pertama, projek pembinaan kediaman A adalah projek pembinaan 1 Blok 'Service Suites' 41 tingkat di Jalan Imbi, Kuala Lumpur dan responden-respondennya ialah R1 dan R2. Kedua, projek pembinaan kediaman B adalah projek pembinaan TRX Core Residence di Tun Razak Exchange, Kuala Lumpur dan respondennya ialah R3 dan R4. Ketiga, projek pembinaan kediaman C adalah projek pembinaan Sunway Belfield Kuala Lumpur di Kampung Attap, Kuala Lumpur.

#### 4.1 Latar Belakang Responden

Jadual 1 menunjukkan latar belakang responden iaitu seramai 5 orang responden. Kesemuanya adalah lelaki dan lingkungan umur daripada 26 tahun hingga 39 tahun. Jawatan responden terdiri daripada operator jentera berat, penyelia tapak bina dan pegawai keselamatan dan kesihatan tapak bina. Tahap pendidikan paling rendah adalah Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan berikutnya adalah diploma. Kesemua gred kontraktor bagi responden adalah G7 dan jenis projek kesemuanya adalah kediaman. Responden yang memiliki pengalaman bekerja yang paling banyak adalah R4 iaitu selama 15 tahun. Manakala responden yang memiliki pengalaman kerja yang paling minima adalah R1 dan R5 iaitu selama 5 tahun.

**Jadual 1: Latar belakang responden**

Jawatan Responden	Jantina Responden	Umur Responden (Tahun)	Pengalaman Responden dalam Pembinaan (Tahun)	Tahap Pendidikan Tertinggi	Gred Kontraktor	Syarikat	Jenis Projek
Operator Jentera Berat (R1)	Lelaki	28	5	SPM	G7	A	Kediaman
Penyelia Tapak Bina (R2)	Lelaki	31	13	Diploma	G7	A	Kediaman
Operator Jentera Berat (R3)	Lelaki	39	10	SPM	G7	B	Kediaman
Penyelia Tapak Bina (R4)	Lelaki	35	15	Diploma	G7	B	Kediaman
Pegawai Keselamatan dan Kesihatan Tapak Bina (R5)	Lelaki	26	5	Diploma	G7	C	Kediaman

#### 4.2 Analisis Kemalangan Berkaitan Operasi Jentera Berat dalam Industri Pembinaan

Merujuk kepada Jadual 2 menunjukkan respons responden berkaitan dengan kemalangan berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan. R1 dan R2 adalah daripada syarikat A, R3 dan R4 adalah daripada syarikat B dan R5 adalah daripada syarikat C. Semua responden yang ditemubual jelas menyatakan kemalangan berlaku melibatkan pelbagai jenis jentera berat.

Menurut pandangan R1 dari Syarikat A menyatakan kemalangan berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan berlaku apabila *Mobile Crane* yang sepatutnya mengangkat *Precast Piles* tidak mampu untuk menahan beban yang dikenakan di atasnya dan menyebabkan cengkaman tersebut longgar lalu menyebabkan beban terjatuh serta menyebabkan pekerja yang berada di bawahnya mengalami kecederaan biasa. Jenis kemalangan yang berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan adalah pekerja dihempap dengan komponen jentera.

Manakala menurut R2 pula menyatakan bahawa kemalangan berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan adalah kemalangan kemalangan *backhoe*. R2 memaklumkan bahawa kemalangan tersebut berlaku apabila jentera *backhoe* dikendalikan oleh pekerja terbalik semasa menjalankan kerja di tapak pembinaan tersebut. Kemalangan ini bagaimanapun tidak melibatkan kehilangan nyawa bahkan hanya melibatkan kecederaan yang biasa pada pekerja.

Seterusnya bagi Syarikat B, R3 dan R4 menyatakan dilanggar objek merupakan kemalangan yang berlaku di tapak bina yang melibatkan jentera berat. Menurut R4 kemalangan ini terjadi apabila seorang pekerja pembinaan dilanggar jentera pengangkut *forklif* yang dipandu untuk mengalihkan *metal former* bersama *pallet* telah hilang kawalan lalu menyebabkan kecederaan pada pekerja tersebut. Kecelakaan tersebut merupakan kecederaan yang melibatkan kecacatan anggota badan.

Menurut R5 dari Syarikat C menyatakan bahawa kemalangan berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan berlaku apabila *Mobile Crane* yang dikendalikan oleh seorang pekerja tumbang

semasa mengangkat *Welded Steel Mesh* (BRC). Kecelakaan yang dialami oleh pekerja tersebut merupakan kecederaan biasa dan bukan kecederaan yang melibatkan kecacatan anggota badan mahupun maut. Jenis kemalangan yang berkaitan operasi jentera berat dalam industri pembinaan adalah kren tumbang.

**Jadual 2: Jenis kemalangan yang berlaku di tapak bina**

Responden	Pandangan Responden
R1	“Kemalangan berlaku masa bulan Februari masa tahun 2017. Kemalangan ni berlaku time Mobile Crane yang patutnya angkat Precast Piles tu tak mampu untuk tahan beban dan menyebabkan cengkaman dia longgar dan load tu jatuh kena pekerja yang ada dekat bawah. Tapi pekerja tu nasib baik sebab dia injured yang biasa tak bawa kepada kecacatan.”
R2	“Ada berlaku kemalangan ni. Kemalangan ni berlaku semasa jentera backhoe yang operator bawak telah terbalik semasa jalankan kerja dekat site ni. Tapi tak menyebabkan cedera parah la.”
R3	“Dilanggar kalau dekat site biasa macam lori langgar mesin ke kadang-kadang ada terlanggar pekerja jugak sebab tak nampak atau sebab blindspot.”
R4	“Dekat site ni ada pernah berlaku. Kemalangan yang dilanggar objek ni berlaku kalau tak silap saya ada seorang pekerja pembinaan tu dilanggar dengan forklif yang dipandu untuk alihkan metal former dengan pallet. Time tu forklif yang diorang bawak tu hilang kawalan. Pekerja yang kena langgar tu rasanya cedera parah jugak la.”
R5	“Dulu kalau ikut pengalaman saya memang selalu terjadi. Tapi dekat projek ni ada pernah sekali berlaku yang melibatkan mobile crane. Kemalangan tu berlaku semasa mobile crane yang dibawa oleh seorang pekerja tu tumbang masa angkat BRC.”

### 4.3 Analisis Faktor yang Mempengaruhi Amalan Keselamatan dan Kesihatan dalam Kalangan Pekerja Ketika Operasi Pengendalian Jentera Berat

#### 4.3.1 Faktor Keadaan Projek atau Tapak Bina

Merujuk kepada Jadual 3 menunjukkan respons atau pandangan responden berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat. Semua responden menyatakan ‘ya’ faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah keadaan projek atau tapak bina.

Menurut pandangan R1 faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah mengangkat beban yang melebihi had muatan seperti konkrit yang berlebihan dan tidak dikendalikan dengan cara yang betul. Mengangkat beban seperti konkrit yang berlebihan dan tidak dikendalikan dengan cara yang betul adalah lebih bahaya berbanding benda-benda lain dari segi ciri-cirinya termasuklah dimensi beban, berat bahan, cara pembungkusan dan sebagainya.

Manakala menurut R2 pula menyatakan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah jentera yang digunakan tidak diselenggara dengan betul. Penyelenggaraan direka tidak selamat dan sempurna boleh mengakibatkan kegagalan kepada mana-mana bahagian jentera berat semasa beroperasi. Penyelenggaraan yang sempurna adalah sangat penting bagi meningkatkan kadar keselamatan semasa operasi jentera berat dan menjamin keselamatan pekerja di tapak bina.

Seterusnya bagi R3 menyatakan bahawa pekerja mempunyai masalah bahasa yang sama dengan operator menyebabkan penyampaian menjadi sukar adalah faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat. Hal ini adalah kerana apabila terdapat situasi kerja mengangkat yang tidak teratur dan memerlukan keputusan yang cepat, arahan yang kurang sempurna mungkin terjadi walaupun dalam bahasa yang boleh difahami oleh operator akan menimbulkan keadaan tidak selamat.

R4 menyatakan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah kegagalan pihak pengurusan dalam merancang keselamatan di tapak bina. Apabila pihak pengurusan gagal merancang keselamatan di tapak bina, ia menyebabkan pekerja kurang menitikberatkan aspek-aspek keselamatan dan kesihatan dalam pengendalian jentera berat.

Menurut R5 menyatakan bahawa faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah operasi mengangkat dalam keadaan penglihatan yang terhad (terdapat beberapa tempat yang terlindung dari penglihatan operator jentera berat). Keadaan ini menimbulkan kesukaran kepada operator kren menara walaupun mendapat bantuan dari *signalers*.

**Jadual 3: Faktor keadaan projek atau tapak bina**

Responden	Faktor-Faktor	Pandangan Responden
R1	Mengangkat beban yang melebihi had	“Ya, keselamatan dalam operasi pengendalian jentera berat akan berisiko muatan seperti konkrit yang berlebihan dan kalau muatan yang diangkat jentera berat melebihi had muatan yang tidak dikendalikan dengan cara yang betul ditetapkan oleh prosedur. Muatan yang terlebih semasa mengangkat barang boleh menyebabkan machine tu tak seimbang dan tu yang boleh tumbang.”
R2	Jentera yang digunakan tidak diselenggara dengan betul	“Betul, kalau berdasarkan kemalangan yang saya cakap tadi kemalangan fokolif berlaku sebab fokolif yang diorang guna tu dah lama tak diselenggara lepastu ada bahagian-bahagian yang penting yang tak berfungsi macam hon dengan brek.”
R3	Pekerja mempunyai masalah bahasa yang sama dengan operator menyebabkan penyampaian menjadi sukar	“Betul. Macam contoh berdasarkan pengalaman saya, ada operator yang dah ditugaskan untuk mengendalikan jentera tu dah sedar dari awal yang boom extension tu bengkok so dia mintak pekerja yang ada dekat bawah tu gerak dekat tempat yang selamat tapi time tu amaran yang operator tu sampaikan diorang ni tak faham, last-last pekerja tu cedera nasib baik tak teruk kecederaan diorang tu.”
R4	Kegagalan pihak pengurusan dalam merancang keselamatan di tapak bina	“Ya. Kalau pihak pengurusan gagal merancang keselamatan dekat tapak bina memang boleh jadi risiko la untuk pekerja.”
R5	Operasi mengangkat dalam keadaan penglihatan yang terhad (terdapat beberapa tempat yang terlindung dari penglihatan operator jentera berat)	“Yang ni kena sentiasa berhati-hati sebabtu kadang-kadang perlu ada signal person macam awasi ke macam tu.”

#### 4.3.2 Faktor Alam Sekitar

Merujuk kepada Jadual 4 menunjukkan pandangan responden terhadap faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat iaitu faktor alam sekitar. Keseluruhan responden apabila ditanya adakah faktor-faktor seperti tiupan angin yang kuat semasa operasi atau bekerja di tapak bina, cuaca (suhu yang melampau, kelembapan yang tinggi dan kekeringan yang di luar batas di tapak bina) dan penglihatan yang terhalang disebabkan oleh debu atau silau yang berkaitan dengan pencahayaan atau cuaca mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat bagi kategori alam sekitar kesemua responden menyatakan ‘ya’.

Menurut pandangan R1 faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah cuaca (suhu yang melampau, kelembapan yang tinggi dan kekeringan yang di luar batas di tapak bina). Hal ini adalah kerana perubahan suhu dan keadaan cuaca akan memberi kesan kepada tubuh manusia. Risiko ini timbul apabila operator jentera berat menggunakan sebahagian daripada tenaga fizikalnya untuk menghadapi keadaan cuaca, seterusnya mengurangkan perhatian terhadap kerja-kerja yang sedang dijalankan (Zscheischler *et. al.*, 2020).

Manakala menurut R2 pula menyatakan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat adalah penglihatan yang terhalang disebabkan oleh debu atau silau yang berkaitan dengan pencahayaan atau cuaca. Debu dan silau akan mempengaruhi daya penglihatan operator untuk menganggarkan ketinggian dan jarak. Hal ini adalah kerana dalam keadaan mata yang lemah, mata menjadi tertekan dan mendatangkan keletihan kepada seseorang dengan lebih cepat dan segala butiran tidak dapat dibezakan dengan penglihatan yang lemah.

Seterusnya bagi R3 menyatakan bahawa tiupan angin yang kuat semasa operasi atau bekerja di tapak bina adalah faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat. Hal ini adalah kerana Operasi dalam keadaan yang dipengaruhi oleh angin yang kuat boleh menyebabkan kemalangan dalam operasi kren menara.

**Jadual 4: Faktor alam sekitar**

Responden	Faktor-Faktor	Pandangan Responden
R1	Cuaca (suhu yang melampau, kelembapan yang tinggi dan kekeringan yang di luar batas di tapak bina)	“Kalau hujan, petir tapi kalau petir tu kena stop la sebab bahaya.”
R2	Penglihatan yang terhalang disebabkan oleh debu atau silau yang berkaitan dengan pencahayaan atau cuaca	“Ya. Yang ni pernah berlaku, jadi tak nampak tu yang kerja tergendala kejam. Kalau teruskan bahaya risiko dia.”
R3	Tiupan angin yang kuat semasa operasi atau bekerja di tapak bina	“Ya. Kren dan menara amat berisiko sebab diorang bekerja dekat tempat yang tinggi jadi boleh ada chance diorang jatuh kalau safety tak betul.”

#### 4.4 Cadangan Langkah-Langkah yang Perlu Dilakukan oleh Pihak Pengurusan Bagi Mengurangkan Kemalangan Pekerja yang Melibatkan Jentera Berat

Berdasarkan temubual bersama responden, terdapat beberapa cadangan langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat.

##### 4.4.1 Melakukan pemeriksaan jentera berat sebelum melaksanakan operasi jentera berat di tapak secara kerap dan berjadual

Merujuk Jadual 5 adalah pandangan responden terhadap pemeriksaan jentera berat sebelum melaksanakan operasi jentera berat di tapak secara kerap dan berjadual.

**Jadual 5: Pemeriksaan jentera berat sebelum melaksanakan operasi jentera berat di tapak secara kerap dan berjadual**

Responden	Pandangan Responden
R1	“Setuju. Pemeriksaan jentera berat yang kita guna dekat tapak perlu diselia secara berkala samada secara harian atau mingguan.”
R2	“Ya, diperiksa seminggu sekali untuk memastikan jentera berat yang digunakan mengikut piawaian yang ditetapkan oleh JKKP.”
R3	“Setuju, kemalangan boleh dikawal kalau pemeriksaan dan audit keselamatan secara berjadual dibuat.”
R4	“Ya setuju. Pemeriksaan jentera berat secara kerap perlu dibuat bagi langkah berjaga-jaga.”
R5	“Setuju.”

#### 4.4.2 Menjalankan Pelaksanaan Program Latihan Keselamatan Dan Kesehatan Khas Kepada Semua Pekerja Baru Atau Lama Dan Operator Yang Terlibat

Merujuk Jadual 6 adalah pandangan responden terhadap pelaksanaan program latihan keselamatan dan kesehatan khas kepada semua pekerja baru atau lama dan operator yang terlibat.

**Jadual 6: Pelaksanaan program latihan keselamatan dan kesehatan khas kepada semua pekerja baru atau lama dan operator yang terlibat**

Responden	Pandangan Responden
R1	“Setuju. Pelaksanaan program latihan keselamatan dan kesehatan dapat pastikan pekerja melakukan aktiviti dekat site dengan lebih selamat. Contoh kalau berlaku kemalangan pihak organisasi akan hantar flash news dekat semua pekerja. HSE flash news ni contoh kalau berlaku kemalangan, kemusnahan atau kerosakan barang dengan kalau berlaku penyelewengan sekuriti.”
R2	“Ya. Langkah untuk kurangkan kemalangan kalau kendalikan jentera berat ni memang kena laksanakan program latihan keselamatan dan kesehatan, tu sangat penting. Lagi satu, perkara yang paling penting ialah Kad Hijau. Apa yang saya tahu, melalui Kad Hijau pekerja boleh melaporkan kemalangan kalau berlaku dekat site.”
R3	“Memastikan pekerja di tapak bina mendapat latihan yang cukup adalah sangat penting. Sebelum memulakan projek kita akan memberikan induksi ‘induction’ kepada para pekerja dan akan diberitahu secara verbal apabila berada di dalam toolbox meeting setiap pagi.”
R4	“Ya. “Terdapat banyak latihan yang diberikan secara praktikal dan verbal. Secara praktikal, akan dilaksanakan di kawasan kerja dan bersesuaian dengan kerja. Contohnya kita lakukan latihan kerja-kerja kecemasan, majikan akan membacakan maklumat-maklumat yang penting kepada supervisor dan pekerja-pekerja. Selepas itu, para pekerja perlu mengisi borang kehadiran pada hari latihan tersebut. Tugas-tugas yang mereka perlu lakukan ada di dalam borang tersebut. Latihan yang dijalankan tersebut akan dilaksanakan di dalam bilik atau di kawasan tempat kerja.”
R5	“Semua latihan akan diberikan mengikut kerja-kerja yang hendak dijalankan. Sebagai contoh, apabila seseorang hendak mengendalikan jentera berat mereka perlu menghadiri latihan mengenai cara mengendalikan jentera tersebut. Oleh itu, semua bahagian perlu menghadiri latihan yang dilaksanakan oleh pihak majikan seperti boamlift operator juga perlu hadir latihan dan excavator operator perlu hadir latihan. Walaupun mereka sudah ada kelayakan, mereka wajib menghadiri latihan yang disediakan oleh pihak majikan.”

#### 4.4.3 Menyediakan Insentif Keselamatan Kepada Operator Yang Mengikut Arahan Dan Penalti Bagi Operator Yang Tidak Mengikut Arahan Yang Telah Ditetapkan

Berdasarkan Jadual 7 adalah menyediakan insentif keselamatan kepada operator yang mengikut arahan dan penalti bagi operator yang tidak mengikut arahan yang telah ditetapkan.

**Jadual 7: Menyediakan insentif keselamatan kepada operator yang mengikut arahan dan penalti bagi operator yang tidak mengikut arahan yang telah ditetapkan**

Responden	Penjelasan
R1	“Setuju, langkah ini dapat memotivasikan para pekerja lain. Macam dekat sini setiap bulan akan diberikan insentif. Untuk kontraktor yang degil dan tak dengar kata akan dikenakan denda. ”
R2	“Ya saya setuju. Macam di company kami, pekerja akan diberikan insentif apabila mematuhi amalan keselamatan dan kesehatan di tapak bina dalam kendalikan jentera berat seperti menganugerahkan tambah nilai RM10.00 kepada pekerja dan tampal pelekat best worker di topi keselamatan pekerja.”
R3	“Setuju. Langkah ni dapat membantu dalam pengurusan keselamatan lepastu dapat mengurangkan kemalangan jentera berat dalam pembinaan.”

R4	“Saya setuju yang insentif tu sebab dia boleh membantu dalam membangunkan amalan keselamatan dan kesihatan pekerja menerusi perubahan tingkah laku mereka dalam pekerjaan.”
R5	“Setuju. Kalau penalti tu dapat bagi pengajaran dekat pekerja supaya diorang ni ikut arahan yang dah ditetapkan untuk elak kemalangan.”

#### 4.5 Rumusan dan Perbincangan

Hasil daripada kajian ini telah berjaya mengenalpasti kemalangan yang berkaitan dengan operasi jentera berat dalam industri pembinaan, mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat dan mencadangkan langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat. Melalui hasil kajian daripada analisis data temubual, menunjukkan terdapat empat jenis kemalangan yang berlaku melibatkan pelbagai jenis jentera berat iaitu kemalangan pekerja dihempap dengan komponen jentera, kemalangan backhoe, dilanggar objek dan kren tumbang. Selain itu, dapatan kajian kedua menunjukkan faktor keadaan projek atau tapak bina, faktor alam sekitar, faktor manusia dan faktor pengurusan keselamatan merupakan faktor yang mempengaruhi amalan keselamatan dan kesihatan dalam kalangan pekerja ketika operasi pengendalian jentera berat. Manakala objektif ketiga didapati telah berjaya dicapai dengan mencadangkan beberapa langkah penambahbaikan yang perlu dilakukan oleh pihak pengurusan bagi mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan jentera berat. Pihak pengurusan mestilah melakukan pemeriksaan jentera berat sebelum melaksanakan operasi jentera berat di tapak secara kerap dan berjadual. Selain itu, pihak pengurusan perlu menjalankan pelaksanaan program latihan keselamatan dan kesihatan khas kepada semua pekerja baru atau lama dan operator yang terlibat kerana program latihan keselamatan dan kesihatan sememangnya mendatangkan banyak manfaat dan faedah dalam aspek keselamatan di tapak pembinaan. Menyediakan insentif keselamatan kepada operator yang mengikut arahan dan penalti bagi operator yang tidak mengikut arahan yang telah ditetapkan sangat penting kerana keadaan kerja yang kondusif menyumbang kepada keselamatan. Melalui hasil kajian ini, penyelidik dapat banyak maklumat yang berguna dan bermanfaat daripada responden. Selain itu, penyelidik berharap kajian ini dapat memberikan ilmu pengetahuan dan gambaran secara jelas kepada pihak yang terlibat tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dalam aspek pengendalian jentera berat. Kajian ini juga diharapkan dapat memberi ruang kepada kajian akan datang untuk mengkaji secara mendalam lagi tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dalam aspek pengendalian jentera berat di tapak pembinaan.

### 5. Kesimpulan

Amalan KKP dalam sektor pembinaan wajib dipraktis oleh semua pekerja, iaitu sama ada pekerjaan bawahan, pertengahan sehinggalah peringkat pengurusan. Kajian berkaitan amalan KKP yang melibatkan pengendalian jentera berat di tapak bina kurang dititikberatkan. Walhal keselamatan pekerja ketika mengendalikan jentera adalah sangat penting ditekankan kerana risiko kepada mereka adalah lebih tinggi berbanding kerja-kerja pembinaan biasa. Faktor-faktor yang menyumbang kepada kemalangan ketika mengendalikan jentera berat wajar diberi perhatian. Manakala pengurusan bagi memastikan aspek KKP ketika mengendalikan jentera berat seharusnya diberi perhatian oleh semua pihak. Semoga dengan penglibatan dan keprihatinan dari pekerja dan majikan akan dapat mengurangkan kemalangan pekerja yang melibatkan pengendalian jentera berat di tapak bina.

### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, responden dan rakan-rakan yang terlibat sama ada secara langsung ataupun tidak langsung sepanjang menjalankan penyelidikan. Terima kasih untuk segala sokongan yang diberi.



**RUJUKAN**

- Badrulhisham, N. S., & Wee, S. T. (2020). Kesiediaan Kontraktor Terhadap Garis Panduan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Industri Pembinaan. *Research in Management of Technology and Business*, 1(1), 549-562.
- Bedi, J. K., Rahman, R. A., & Din, Z. (2021, February). Heavy Machinery Operators: Necessary Competencies to Reduce Construction Accidents. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 641, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Besar, J. A., Fauzi, R., Ghazali, A. S., Ghani, M. H. A., & Baharum, Z. A. (2014). Kuala Lumpur dan cabaran baru pembangunan berterusan. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 10(6), 75-85.
- Bloomfield, J., & Fisher, M. J. (2019). Quantitative research design. *Journal of the Australasian Rehabilitation Nurses Association*, 22(2), 27-30.
- Duarte, J., Marques, A.T., & Santos Baptista, J. (2021). Occupational Accidents Related to Heavy Machinery: A Systematic Review. *Safety*, 7(1), 21.
- Dutton, H. (2020). CRANE SAFETY: Q&A With Hank Dutton, Travelers Risk Control. *Professional Safety*, 65(6), 24-26.
- Fang, W., Ding, L., Zhong, B., Love, P. E., & Luo, H. (2018). Automated detection of workers and heavy equipment on construction sites: A convolutional neural network approach. *Advanced Engineering Informatics*, 37, 139-149.
- Fass, S., Yousef, R., Liginlal, D., & Vyas, P. (2017). Understanding causes of fall and struck by incidents: What differentiates construction safety in the Arabian Gulf region? *Applied Ergonomics*, 58, 515–526. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.05.002>
- Ghopaa, W. A. W., Sajuria, Z., Mansora, M. R. A., Shamsudeena, A., Abdullaha, S., Omara, M. Z., ... & Bangi, B. (2021). Statistik Kemalangan Pekerjaan Melibatkan Jentera Berat di Malaysia. *Jurnal Kejuruteraan*, 33(3), 773-783.
- Golovina, O., Teizer, J., & Pradhananga, N. (2016). Heat map generation for predictive safety planning: Preventing struck-by and near miss interactions between workers-on-foot and construction equipment. *Automation in construction*, 71, 99-115.
- Hallowell, M. R., Bhandari, S., & Alruqi, W. (2020). Methods of safety prediction: Analysis and integration of risk assessment, leading indicators, precursor analysis, and safety climate. *Construction Management and Economics*, 38(4), 308-321.
- Hamdan, N., & Morshidi, A. (2017). Kepentingan Kesihatan dan Keselamatan Pekerja. Dicapai pada Mac, 21, 2017.
- Harian Ekspres. (2020, January 18). 169 Kematian dalam Industri pembinaan Tahun Lepas. Dicapai pada April 11, 2022 dari <http://www.dailyexpress.com.my/news/146477/169kematian-dalam-industri-pembinaantahun-lepas/>
- Harvey, E. J., Waterson, P., & Dainty, A. R. (2018). Beyond ConCA: Rethinking causality and construction accidents. *Applied ergonomics*, 73, 108-121.
- Jaafar, M. H., Arifin, K., Aiyub, K., Razman, M. R., Ishak, M. I. S., & Samsurijan, M. S. (2018). Occupational safety and health management in the construction industry: a review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(4), 493-506.
- 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*, 2016.
- Kahn, J. M., Rak, K. J., Kuza, C. C., Ashcraft, L. E., Barnato, A. E., Fleck, J. C., ... & Angus, D. C. (2019). Determinants of intensive care unit telemedicine effectiveness. An ethnographic study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 199(8), 970-979.
- Kazan, E., & Usmen, M. A. (2018). Worker safety and injury severity analysis of earthmoving equipment accidents. *Journal of safety research*, 65, 73-81.
- Kim, K. W. (2021). Characteristics of forklift accidents in Korean industrial sites. *Work*, 68(3), 679-687.
- Kotb, M., Elhelloty, A., & Shaaba, M. (2019). A Methodology to The Safe Operation of Mobile Crane in Erection of Wind Turbine. *Life Sci. J*, 16, 6-10.

- Long T Y, Jun Z H, Hai L, Chiah A T S 2019 Best Practices on Occupational Safety and Health in Construction Industry 2019 DOSH Malaysia (Ministry of Human Resources) pp 268269.
- Long, T. Y., Jun, Z. H., Hai, L., & Chiah, A. T. S. (2019). Best Practices on Occupational Safety and Health in Construction Industry 2019.
- Mohammadi, A., Tavakolan, M., & Khosravi, Y. (2018). Factors influencing safety performance on construction projects: A review. *Safety science*, 109, 382-397.
- Noor Amizan, A.R, Rizza, A., Mohd, S.A.B. (2017). Kemahiran dan Sijil Kompeten Melalui Perlaksanaan Kursus Professional Memartabatkan Pekerja Industri, 4th National Conference on Research and Education (NaREC'17), Port Dickson Negeri Sembilan.
- Othman, I., Majid, R., Mohamad, H., Shafiq, N., & Napiah, M. (2018). Variety of accident causes in construction industry. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 203, p. 02006). EDP Sciences.
- Pandey, P., & Pandey, M. M. (2021). *Research methodology tools and techniques*. Bridge Center.
- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C. J., Schmitt, R., & Shapira, A. (2018). *Construction Planning, Equipment, and Methods*, Ninth Edition. McGraw-Hill Education. Retrieved from <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9781260108804>
- Roulston, K., & Choi, M. (2018). Qualitative interviews. *The SAGE handbook of qualitative data collection*, 233249.
- Salim, S. M., I Romli, F., Besar, J., & Negin, O. A. (2017). A study on potential physical hazards at construction sites. *Journal of Mechanical Engineering (JMechE)*, (1), 207-222.
- Sanni-Anibire, M. O., Mahmoud, A. S., Hassanain, M. A., & Salami, B. A. (2020). A risk assessment approach for enhancing construction safety performance. *Safety science*, 121, 15-29.
- Schaufelberger, J., & Migliaccio, G. C. (2019). *Construction equipment management*. London ; New York Routledge.
- Williams, O. *et al.*, (2018). Accident Causal Factors on the Building Construction Sites: A Review. *International Journal of Built Environment and Sustainability*. 5. 10.11113/ijbes. v5.n1.248.
- Yap, J. B. H., & Lee, W. K. (2020). Analysing the underlying factors affecting safety performance in building construction. *Production Planning & Control*, 31(13), 1061-1076.
- Zaini, N. Z. M., Hasmori, M. F., Salleh, M. A. M., Yasin, M. N., & Ismail, R. (2020, May). Crane Accidents at Construction Sites in Malaysia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 498, No. 1, p. 012105). IOP Publishing.
- Zakaria, N. S., & Mazulkepli, M. F. B. (2021). Faktor-Faktor Kritis yang Mempengaruhi Kadar Kemalangan Di Sektor Pembinaan: Satu Tinjauan Literatur: Critical Factors Affecting Accident Rates In The Construction Sector: A Literature Review. *Jurnal Komunikasi Borneo (JKoB)*, 94-103.
- Zscheischler, J., Martius, O., Westra, S., Bevacqua, E., Raymond, C., Horton, R. M., ... & Vignotto, E. (2020). A typology of compound weather and climate events. *Nature reviews earth & environment*, 1(7), 333-347.