

TESIS

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK
PEMBANGUNAN APARTEMEN ARJUNA TOWER
MATARAM CITY**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Magister Teknik Sipil**



BAGOES IBNU SIDHIK

22914008

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK PEMBANGUNAN
APARTEMEN ARJUNA TOWER MATARAM CITY
(OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY (OHS) RISK
MANAGEMENT ANALYSIS ON THE ARJUNA TOWER
MATARAM CITY APARTMENT CONSTRUCTION PROJECT)**



[Handwritten signature of Ir. Fitri Nugraheni]

Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M

Dosen Pembimbing I

Tanggal:

[Handwritten signature of Dr. Ir. Taufik Dwi Laksono]

Dr. Ir. Taufik Dwi Laksono, ST., MT., IP-M

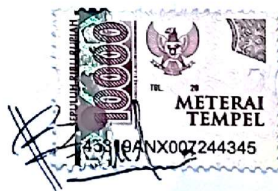
Dosen Pembimbing II

Tanggal:

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.
4. Program “*Software*” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.



Yogyakarta, 20 Jan 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.
4. Program “*Software*” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.



Yogyakarta, 29 Juli 2025

HALAMAN DEDIKASI

Tesis ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya, Bapak Panggung Sutapa dan Ibu Riris Retnawati. Terima kasih telah mengarahkan, mendidik dan selalu memberikan segala yang terbaik untuk kehidupan saya, selalu men-support segala tujuan baik yang ingin saya capai, serta hari demi hari kalian selalu memanjatkan doa kepada yang maha kuasa disetiap shalat dan sepertiga malam dengan harapan anakmu ini bisa menjadi orang yang lebih baik dan menjadi pribadi yang bermanfaat untuk keluarga dan orang lain.

Ucapan banyak terimakasih saya sampaikan kepada adik kandung saya Agum Yuda Septajati dan partner saya Uswatun Chasanah yang selalu men-support berbagai hal dalam menyelesaikan studi Program Pascasarjana ini. Tak lupa ucapan terima kasih kepada teman-teman jurusan Manajemen Konstruksi angkatan 2022 yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama masa kuliah. Semoga tali silaturahmi dapat terus terjalin dan kesuksesan selalu menyertai kita

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya, serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka memperoleh gelar Master jenjang Strata Dua (S2) pada Magister Manajemen Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Atas selesainya Laporan Tesis ini, ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tesis I yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama tesis ini berlangsung.
3. Dr. Ir. Taufik Dwi Laksono, ST., MT., IP-M selaku Dosen Pembimbing Tesis II yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
4. Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji.
5. Seluruh dosen serta staff administrasi Program Magister Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII baik secara langsung ataupun tidak langsung yang telah memberi banyak bantuan untuk menyelesaikan penulisan karya tesis ini.
6. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi mahasiswa Magister Teknik Sipil UII dan umumnya bagi para pembaca.

Penulis juga menyampaikan permohonan maaf atas segala ketidaksempurnaan dalam penyusunan tesis ini. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 29 Juli 2025

Penulis,

Bagoes Ibnu Sidhik

NIM 22914008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
LEMBAR DEDIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Definisi	8
2.2 Tinjauan Pustaka	8
2.3 Perbandingan Penelitian	11
2.4 Keaslian Penelitian.....	17
BAB III LANDASAN TEORI	18
3.1 Proyek	18
3.1.1 Pengertian Proyek.....	18
3.1.2 Proyek Konstruksi	19
3.2 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).....	21
3.3 HIRARC (<i>Hazard Identification, Risk Assesmen, and Risk Control</i>).....	25
3.4.1 Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	25
3.4.2 Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	26
3.4.3 Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>)	30
3.4 <i>Tower Crane</i>	31
3.4.1 <i>Bagian-bagian Tower Crane</i>	32
3.4.2 <i>Prosedur Kesehatan Kerja Tower Crane</i>	34
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	36

4.1	Metode Penelitian	36
4.2	Subjek dan Objek Penelitian	37
4.2.1	Subjek Penelitian	37
4.2.2	Objek Penelitian	37
4.3	Data dan Metode Pengumpulan Data	38
4.3.1	Data Primer	38
4.3.2	Data Sekunder	38
4.3.3	Metode Pengumpulan Data	39
4.4	Analisa Data.....	39
4.5	Alur Penelitian	39
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1	Hasil Penelitian	43
5.1.1	Identifikasi bahaya dari penggunaan <i>lifting</i>	44
5.1.2	Perkiraan Risiko.....	49
5.1.3	Penilaian Tingkat Resiko.....	53
5.1.4	Pengendalian risiko	60
5.1.5	Menyusun Draf Tabel HIRARC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control</i>)	71
5.1.6	Penilaian Sisa Risiko	80
5.2	Pembahasan	90
5.2.1	Identifikasi Bahaya	90
5.2.2	Penilaian Risiko	91
5.2.3	Pengendalian Risiko.....	92
5.2.4	Perbandingan Penilaian Risiko	94
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
6.1	Kesimpulan	96
6.2	Saran	98
	DAFTAR PUSTAKA.....	99
	LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan penelitian sebelumnya.....	12
Tabel 3. 1. Skala Kemungkinan (Likelihood)	266
Tabel 3. 2. Nilai Keparahan (consequency)	277
Tabel 3. 3. Risk Matriks Probability dan Impact.....	309
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden.....	38
Tabel 5. 1. Identifikasi Bahaya	47
Tabel 5. 2. Risiko Teknis pada Penelitian Terdahulu	48
Tabel 5. 3. Perkiraan Risiko	51
Tabel 5. 4. Penilaian Tingkat Risiko.....	54
Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko	64
Tabel 5. 6. Tabel HIRARC.....	72
Tabel 5. 7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3.....	81
Tabel 5. 8. Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian.....	88
Tabel 5. 9. Sisa Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Bagian-bagian Tower Crane	33
Gambar 4. 1 Peta Lokasi.....	37
Gambar 4. 2 Diagram alir Penelitian.....	40
Gambar. 5. 1. Diagram Penilaian Risiko Sebelum Diberikan Pengendalian	91
Gambar. 5. 2. Penilaian Risiko Setelah Dilakukan Tindakan Pengendalian	94
Gambar. 5. 3. Perbandingan tingkat risiko	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel IBPRP	103
Lampiran 2. HIRARC yang Telah Diverifikasi.....	104
Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	116
Lampiran 4. Surat Penunjukkan Ahli K3	117
Lampiran 5. Dokumentasi	118

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN ARJUNA TOWER MATARAM CITY

ABSTRAK

Proyek konstruksi gedung bertingkat seperti apartemen memiliki risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang tinggi, terutama dalam pekerjaan lifting menggunakan tower crane. Risiko yang muncul dalam pekerjaan ini dapat berdampak pada keselamatan pekerja, efisiensi waktu, dan biaya proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko dan mengendalikan risiko dari dalam pekerjaan *lifting* pada proyek pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*. Metode yang digunakan adalah Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), yang melibatkan identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko serta pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan risiko yang terjadi pada proyek pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City* terdiri dari 5 risiko utama dan 15 indikator risiko, dengan tingkat keparahan tinggi seperti jatuh dari ketinggian, kegagalan alat angkat dan kecelakaan akibat kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD). Tingkat Risiko setelah dilakukannya pengendalian adalah risiko sedang (*Medium Risk*) menjadi 17%, risiko rendah (*Low Risk*) menjadi 83% dan untuk risiko tinggi (*High Risk*) telah hilang. Pengendalian risiko dilakukan melalui pendekatan hierarki pengendalian, yang meliputi eliminasi bahaya, substitusi metode kerja, rekayasa teknis, kontrol administratif, dan penggunaan APD.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen Risiko, Pengendalian, Risiko

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY (OHS) RISK MANAGEMENT IN THE ARJUNA TOWER MATARAM CITY APARTMENT CONSTRUCTION PROJECT

ABSTRACT

High-rise building construction projects, such as apartment complexes, carry significant occupational health and safety (OHS) risks, particularly in lifting operations using tower cranes. The risks associated with this type of work can impact worker safety, project timelines, and overall costs. This study aims to identify hazards, assess risks, and implement risk control measures in lifting activities on the Arjuna Tower Mataram City apartment construction project. The method used is Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), which involves identifying hazards, evaluating the level of risk, and implementing risk control measures. The study results indicate that the Arjuna Tower Mataram City apartment project faces five (5) major risks and fifteen (15) risk indicators, with high severity levels such as falls from height, lifting equipment failure, and accidents due to the lack of personal protective equipment (PPE) usage. After applying risk control measures, the risk levels were reduced to 17% medium risk, 83% low risk, and high-risk levels were eliminated. Risk control was implemented through the hierarchy of controls approach, including hazard elimination, substitution of work methods, engineering controls, administrative controls, and the use of PPE.

Keywords: *Occupational Health and Safety, Risk Management, Control, Risk*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang-bidang kehidupan manusia yang makin beragam menuntut industri jasa konstruksi, membangun proyek-proyek konstruksi yang sesuai dengan keragaman bidang tersebut. Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan usaha yang kompleks, sifat tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tersendiri atas proyek yang akan dihasilkan (Nurhidayat, 2021).

Pelaksanaan pembangunan gedung umumnya membutuhkan waktu yang cukup lama dan kerap dihadapkan pada berbagai permasalahan, Kondisi ini menimbulkan ketidakpastian yang berpotensi dapat memunculkan berbagai jenis risiko. Risiko-risiko tersebut dapat berdampak negatif terhadap produktivitas, mutu pekerjaan serta pengendalian anggaran proyek (Hardistianto, 2020). Proyek pembangunan gedung merupakan salah satu pembangunan yang memiliki risiko yang tinggi pada proyek tersebut maupun lingkungan sekitarnya. Risiko tinggi tersebut dapat menjadi hambatan bagi kelancaran pelaksanaan pembangunan apabila keselamatan dan kesehatan kerjanya terabaikan.

Secara umum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih sering terabaikan pada proyek konstruksi. Secara umum Keselamatan dan Kesehatan Kcrja (K3) masih sering terabaikan pada proyek konstruksi. Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada suatu proyek merupakan upaya untuk melindungi pekerja agar lebih aman, sehat, sejahtera dan bebas dari kecelakaan kerja serta penyakit akibat bekerja terlalu keras serta terbebas dari pencemaran lingkungan untuk meningkatkan produktivitas (Ridwan, 2021). Hal ini dapat berjalan dengan baik apabila pihak pihak yang

bersangkutan dapat berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik dengan tujuan untuk mencegah kecelakaan kerja yang beresiko.

Angka kecelakaan konstruksi di Indonesia tergolong masih sangat tinggi. Kecelakaan konstruksi merupakan peristiwa yang terjadi akibat kelalaian selama proses pekerjaan konstruksi karena tidak terpenuhinya Standar terkait Keamanan, Keselamatan, Kesehatan dan Keberlanjutannya. Kejadian ini dapat menimbulkan kerugian berupa kehilangan aset, terbuangnya waktu kerja, cedera serius hingga kematian, serta kerusakan pada lingkungan (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021).

Mengelola risiko adalah suatu pengelolaan risiko dari awal dimulainya suatu proyek hingga selesai yang dimulai dari identifikasi risiko secara aktif, lalu menilai tingkat level risiko-risiko tersebut sehingga didapatkan prioritas pengelolaannya, serta menentukan langkah-langkah penanganannya agar risiko dapat ditekan semaksimal mungkin (Ashad, 2019). Pengelolaan risiko yang baik akan memberikan kepercayaan diri pada tim proyek dalam melaksanakan proses konstruksi. Berdasarkan yang telah diuraikan, tujuan penelitian untuk mengetahui berbagai risiko yang berperingkat *high risk* berdasarkan *impact* serta jenis respon terhadap kinerja biaya.

Menurut Afiq (2021), Manajemen risiko sebagai aktivitas untuk mengkompensasi adanya ketidakpastian yang melekat pada manajemen proyek, dan sebagai aktivitas yang proaktif dan bukan reaktif dalam usaha untuk mencapai performa proyek yang akan mengurangi kejadian yang tidak diharapkan. Dimana kemampuan mengidentifikasi risiko proyek pada semua level manajemen proyek akan berpengaruh pada perbaikan performa proyek. Ervianto (2004) menambahkan bahwa manajemen risiko mampu menangani risiko baik sebelum proyek dimulai maupun saat risiko terjadi. Hal ini dapat mengurangi biaya, keterlambatan, tekanan dan ketidaktahuan dalam pelaksanaan proyek, sehingga memungkinkan proyek berjalan sesuai rencana atau memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.

Dalam praktiknya tidaklah mudah untuk mengendalikan berbagai risiko yang muncul atau diatasi mulai dari proses identifikasi risiko hingga penanganannya agar tidak mengganggu pada pencapaian tujuan proyek. Menurut Fang & Marle (2012)

dalam Ladika (2024) pentingnya perencanaan yang fleksibel serta kebutuhan akan rencana kontingensi yang mempertimbangkan berbagai faktor risiko, baik yang berasal dari internal organisasi maupun dari faktor eksternal (lingkungan). Risiko bahkan dapat timbul dari keputusan manajer proyek sendiri dalam merencanakan dan menjalankan proyek. Oleh karena itu pentingnya mengidentifikasi penyebab utama risiko yang masuk kedalam penyebab utama seperti misalnya ukuran dan kompleksitas proyek, tingkat pengetahuan dalam organisasi mengenai potensi lingkungan proyek dan aplikasinya, teknologi yang diperlukan dalam menjalankan proyek, karakteristik klien, implementasi strategi kontrak dari suatu proyek.

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kontruksi (SMKK) dapat dijadikan pedoman dalam mengatur berbagai aktivitas didalamnya serta mengelola aspek K3 secara terstruktur dan menyeluruh dalam suatu sistem manajemen, Dengan demikian, diharapkan mampu menekan risiko potensi kecelakaan kerja yang akan terjadi, baik dari dampak kecelakaan kerja tingkat yang paling tinggi sampai tingkat terendah. Penerapan K3 sesuai dengan standar dan prosedur akan membangun rasa kepercayaan dan keyakinan terhadap jaminan keselamatan dan keamanan bagi para pengguna jasa konstruksi (Sanjaya, 2012).

Dalam kaitannya dengan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) di dalam proyek kontruksi, saat ini di Jl. Palagan Tentara Pelajar No.KM.7, Mudal, Sariharjo, Ngaglik, Sleman sedang dilaksanakan proyek pembangunan Apartemen. Proyek apartemen ini bertujuan untuk meningkatkan layanan tempat tinggal masyarakat. Proyek ini melewati jalan yang padat serta tempat yang tidak terlalu lebar sehingga berkemungkinan memunculkan banyak risiko, misalnya risiko kesulitan manuver alat berat, risiko lahan kerja yang sempit, risiko dari alat angkat dan risiko-risiko yang lain.

Menurut Rostiayanti (2002), Alat angkat merupakan salah satu peralatan kerja yang dibutuhkan dalam tahap pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat, untuk meningkatkan pelaksanaan dan produktivitas. *Tower crane* merupakan salah satu alat angkat yang sering digunakan pada proyek pembangunan gedung bertingkat

dikarenakan ketinggian dan jangkauan *tower crane* dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Penggunaan *tower crane* juga memiliki potensi bahaya tinggi, dikarenakan pekerjaan *lifting* merupakan salah satu pekerjaan dengan kategori risiko tinggi (*high risk job*).

Lifting adalah aktivitas pekerjaan pengangkatan suatu komponen atau material menggunakan alat berat *crane*. Operator *crane* personal harus memiliki kompetensi kemampuan dan kualifikasi yang sesuai dengan jenis *crane* yang dioperasikannya (Hartono, 2016). Proses pekerjaan *lifting* tergolong memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi karena melibatkan penggunaan alat berat dan perlengkapan pengangkatan yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi.

Penelitian terdahulu telah dilakukan terkait dengan bahayanya pekerjaan *lifting* mrnggunakan *tower crane*, diantaranya yang telah dilakukan oleh Buntarto, (2015) sebelumnya telah melakukan penelitian analisis risiko pada pekerjaan *lifting and rigging* dengan menggunakan metode *HIRARC* di PT. Sumi Gita Jaya Minas. Dalam penelitiannya masih banyak kejadian pada saat melakukan pekerjaan *lifting* tidak memasang barikade ketika proses *lifting* berlangsung sehingga siapapun dapat masuk ke lokasi pekerjaan yang membahayakan pekerja. Selanjutnya masih ditemukan pekerja yang hanya menggunakan satu *sling* saat mengangkat material seperti pipa yang mengakibatkan ketidakseimbangan pada material yang di angkat tersebut dan berpotensi akan jatuh dan membahayakan pekerja yang ada di sekitar lokasi kerja, sehingga pekerja terkena *Short SWA (Stop Working Authority)* dan masih adanya pekerja yang tidak mengenakan APD.

Berdasarkan latar belakang tersebut ingin dilakukan penelitian terkait analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi pada pekerjaan *lifting* Apartemen Arjuna *Tower Mataram City* yang terdiri dari 20 lantai yang memiliki banyak kemungkinan risiko terjadi. Dari hasil analisa risiko tersebut selanjutnya akan diberikan respon terhadap risiko serta langkah pencegahan atau perlakuan risiko agar bisa meminimalkan efek buruk dari risiko-risiko yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi bahaya pada pekerjaan *lifting* proyek pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City*?
2. Bagaimana tingkat risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan *lifting* pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City*?
3. Bagaimana tindakan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan risiko yang dapat timbul pada pekerjaan *lifting* pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni :

1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat timbul pada pekerjaan *lifting* proyek pembangunan apartemen *arjuna tower mataram city*
2. Mengalisis tingkat risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan *lifting* pembangunan apartemen *arjuna tower mataram city*
3. Mengalisis tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan risiko yang dapat timbul pada pekerjaan *lifting* pembangunan apartemen *arjuna tower mataram city*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam melakukan penelitian dengan topik serupa, tak terkecuali bagi:

1. Mahasiswa

Dapat menambah pemahaman dan wawasan terkait tinjauan risiko teknis yang mungkin timbul pada pelaksanaan suatu proyek dan langkah-langkah antisipasinya.

2. Pemerintah Kota Yogyakarta

Penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi informatif kepada pemerintah Kota Yogyakarta dalam meminimalisasi resiko proyek pembangunan gedung apartemen yang tercapainya sebuah pembangunan yang maksimal.

3. Perusahaan Konstruksi

Mampu menerapkan manajemen risiko secara efektif pada proyek pembangunan gedung dengan baik, sehingga dapat pencapaian sasaran biaya, kualitas, dan waktu dapat dilakukan secara optimal.

4. Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran dan informasi bagi tempat yang diteliti dalam mengidentifikasi risiko yang terjadi pada proses pembangunan apartemen di Kota Yogyakarta.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah sangat diperlukan untuk menuntun penelitian agar tetap terarah pada tujuan utama, sehingga pembahasannya tidak melebar atau menyimpang dari fokus yang telah ditentukan. Agar penulisan ini lebih terarah dan mudah dipahami sesuai dengan tujuan serta untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan, maka perlu diadakan beberapa pembatasan, yaitu :

1. Penelitian ini hanya mengidentifikasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada pekerjaan *lifting tower crane* selama pelaksanaan pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City*.
2. Aspek-aspek risiko dan indikator yang diteliti berdasarkan penelitian –penelitian terdahulu dan teori-teori yang ada.
3. Data yang diperoleh berasal dari sejumlah responden yang dipilih karena dianggap memiliki keahlian, peran, dan wewenang dalam penerapan yang diteliti pada Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) pada Proyek Pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City*.

4. Penelitian dilakukan dengan cara observasi lapangan untuk melihat risiko-risiko yang terjadi secara langsung, pengisian kuisisioner terkait bahaya ketika melakukan pekerjaan *lifting* dan studi literatur berfungsi sebagai panduan untuk menjaga fokus penelitian, memberikan gambaran menyeluruh mengenai latar belakang permasalahan, serta menjadi dasar dalam menganalisis dan membahas hasil penelitian..
5. Tidak mengkaji kepemilikan risiko atau orang yang bertanggungjawab terhadap risiko tertentu.
6. Tidak membahas mengenai berapa kerugian yang dialami proyek akibat dari dampak risiko baik dari aspek biaya maupun waktu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Bab ini memaparkan beberapa penelitian sebelumnya yang ada kaitannya atau hampir sama dengan penelitian yang sedang dilaksanakan sehingga lebih terarah, sistematis dan penelitian yang dilakukan tidak bertentangan dengan maksud dan tujuan penelitian tersebut. Selain itu tinjauan pustaka diperlukan untuk menghindari duplikasi atau pengulangan penelitian yang sama, dan sekaligus menunjukkan keaslian penelitian.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pembangunan *Skybridge* Stasiun Kiaracondong

Abrar (2023), penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Proses analisis dimulai dengan pengumpulan data melalui wawancara terhadap beberapa responden serta observasi langsung di lapangan, yang dilakukan pada proyek pembangunan *skybridge* Stasiun Kiaracondong. Penelitian ini dimulai dengan wawancara kemudian dianalisis mengacu pada regulasi yang berlaku di Indonesia. Hasil identifikasi risiko ditemukan 109 variabel risiko yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu risiko tinggi (28,33%), risiko sedang (53,33%), dan risiko rendah (18,33%). Risiko dengan kategori tinggi antara lain adalah tergulingnya kendaraan atau alat berat, tertimpa material, terjatuh dari ketinggian, dan tertemper oleh kereta api. Upaya pengendalian risiko dilakukan melalui pendekatan hierarki pengendalian risiko yaitu Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknis, Administratif hingga APD. Langkah-langkah tersebut meliputi memastikan stabilitas tanah, penerapan prosedur keselamatan yang tepat, verifikasi izin serta kelayakan alat, material dan tenaga kerja,

pengaturan lalu lintas dan waktu kerja, pemasangan rambu peringatan, koordinasi serta penggunaan alat komunikasi selama aktivitas kerja, pemantauan dan pengawasan pekerjaan secara berkala, serta penyediaan fasilitas kesehatan bagi para pekerja..

2.2.2 Studi Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRAC (Studi Kasus : Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta)

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Hartono (2019), yang berjudul” Studi Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC (Studi Kasus : Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko-risiko yang dominan terjadi dan upaya penanganan dari risiko yang paling dominan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan penyebaran kuisioner ditujukan kepada pihak yang bertanggung jawab atas keselamatan kerja yaitu HSE (*Health, Safety, and Environment*). Instrumen penelitian yang digunakan mengacu pada formulir HIRARC yang mencakup tiga tahapan utama yaitu identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko serta langkah pengendalian bahayanya. Berdasarkan hasil analisis serta pembahasan yang telah dilakukan para proyek Apartemen Tamansari Amarta diketahui bahwa risiko tertinggi terdapat pada aktivitas pekerjaan *formwork slab* dan pekerjaan pemasangan kolom. Pengendalian risiko yang dilakukan dengan menerapkan prinsip hierarki pengendalian dimulai dari upaya eliminasi, dilanjutkan dengan pengendalian administrasi melalui penerapan prosedur operasional (SOP) dan yang terakhir yaitu pemakaian alat pelindung diri (APD) sebagai langkah perlindungan terakhir.

2.2.3 Analisis Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli

Putra (2023), penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. enelitian ini membahas manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek

Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan proses manajemen risiko serta memberikan solusi berupa strategi pengendalian risiko pada proyek tersebut. penelitian dilakukan dengan menganalisis data dari 87 responden ,menggunakan metode AS/NZS 4360:2004 yang didukung oleh *pilot survey* atas kuisisioner yang telah disusun sebelumnya. Melalui metode ini didapatkan pembanding risiko untuk kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*Impact*) serta menyusun langkah-langkah pengendalian risiko dari data yang telah dikumpulkan. Hasil penelitian yang diperoleh dari identifikasi bahaya risiko K3 yang terjadi pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli menunjukkan bahwa potensi bahaya K3 pada proyek ini mencakup cedera memar, luka, gangguan pernapasan, gangguan penglihatan, luka bakar, dan risiko terjatuh. Untuk mengurangi risiko tersebut, disarankan penerapan langkah pengendalian melalui metode substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD).

2.2.4 Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Apartemen Klaska Residence Surabaya.

Octaviani (2022), Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor risiko yang muncul di lapangan, melakukan analisis terhadap penilaian dan indeks risiko, menyusun peringkat risiko tertinggi serta melakukan upaya strategi pengendaliannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui kuesioner sebanyak 30 responden yang dijadikan sampel. Penelitian ini mengacu pada standar manajemen risiko AS/NZS 4360:2004. Dari hasil pengolahan data, ditemukan 30 risiko yang terdiri atas 5 risiko tinggi, 15 risiko sedang dan 10 risiko rendah. Risiko dengan indeks tertinggi adalah iritasi mata akibat paparan cahaya pengelasan yang menyilaukan (indeks risiko 16,27), tangan lecet karena kontak langsung dengan besi (15,66), kaki tersandung besi yang telah terpasang (15,33), luka bakar akibat percikan api saat pengelasan (13,67), serta gangguan penglihatan dan pernapasan akibat asap (fumes) yang muncul selama proses

pengelasan pada sambungan tiang pancang (13,16). Pengendalian risiko yang dapat dilakukan di lapangan yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pemasangan rambu-rambu K3, melakukan *safety induction*, dan melakukan *traffic management* oleh pihak *safety officer* terhadap pekerja.

2.2.5 Manajemen Risiko Bahaya K3 Pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode *Hazard Operability Study* (HAZOPS)

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan Bastuti (2021), yang berjudul "Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 Pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode *Hazard Operability Study* (HAZOPS)". Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat 45 potensi bahaya kecelakaan kerja yang tersebar di enam divisi, dengan rincian sebagai berikut: *Staff management building* 31%, Divisi *Engineering* 18%, Divisi *Parking* 9%, Divisi *Housekeeping* 24%, *Security* 2%, *Vendor/Subcon* 16%. Divisi yang mempunyai jumlah potensi bahaya terbanyak yaitu divisi *Staff management building* 31%. Kemudian untuk tingkat risiko Tinggi 33%, tingkat risiko Sedang 51%, tingkat risiko rendah 16%. Jadi potensi bahaya yang tingkat risiko ekstrim tidak ada. Perbaikan dilakukan dengan mengacu ke hirarki pengendalian potensi bahaya: eliminasi, substitusi, rekayasa engineering, pengendalian administratif dan alat pelindung diri (APD).

2.3 Perbandingan Penelitian

Perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan beberapa penelitian di atas disajikan dalam bentuk tabel, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No	Aspek	Abrar (2023)	Hartono (2019)	Putra (2023)	Octaviani (2022)	Bastuti (2021)
1	Judul	Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pembangunan <i>Skybridge Stasiun Kiaracondong</i>	Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC (Studi Kasus : Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta)	Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli	Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Apartemen <i>Klaska Residence</i> Surabaya	Manajemen Risiko Bahaya K3 Pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode <i>Hazard Operability Study</i> (HAZOPS)
2	Tujuan	1. Mengidentifikasi bahaya pada pembangunan Skybridge Stasiun Kiaracondong 2. menilai tingkat risiko pada pembangunan Skybridge Stasiun Kiaracondong 3. menentukan pengendalain risiko pada pembangunan	1. Mengetahui risiko paling dominan pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta 2. Mengetahui level risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta	1. Mengidentifikasi bahaya risiko dalam pengerjaan proyek Pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli. 2. Mengetahui pengendalian yang dapat dilakukan pada Proyek Gedung Rumah Sakit BMC Bangli	1. Mengidentifikasi faktor-faktor risiko proyek apartemen <i>Klaska Residence</i> Surabaya. 2. Menilai risiko dalam proyek apartemen <i>Klaska Residence</i> Surabaya. 3. Menentukan indeks risiko sampai membuat rangking risiko tertinggi dalam proyek	1. Mengidentifikasi potensi bahaya yang menyebabkan kecelakaan kerja. menggunakan metode <i>Hazard Operability Study</i> (HAZOPS). 2. Mengetahui level risiko yang terjadi pada pembangunan apartemen.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No	Aspek	Abrar (2023)	Hartono (2019)	Putra (2023)	Octaviani (2022)	Bastuti (2021)
		Skybridge Stasiun Kiara condong			apartemen Klaska <i>Residence</i> Surabaya. 4. Menentukan pengendalian risiko dalam proyek apartemen Klaska <i>Residence</i> Surabaya.	
3	Metode Penelitian	Menggunakan observasi, wawancara, penyebaran kuisioner dan studi dokumentasi.	Menggunakan jenis studi kasus dengan metode HIRARC	Penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif, dengan metode AS/NZS 4360:2004.	Menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode AS/NZS 4360 : 2004 <i>Risk Management</i>	Metode yang digunakan adalah <i>Hazard Operability Study</i> (HAZOPS).
4	Hasil	1. Dari 120 variabel bahaya yang teridentifikasi dan dilakukan pengelompokkan didominasi oleh risiko : Jatuh dari Ketinggian sebanyak 15 variabel (12,85 %), kendaraan dan alat berat terguling	1. Data hasil pengujian, analisis data, dan pembahasan terhadap hasil dari penelitian studi Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC, dapat ditarik simpulan sebagai berikut: Dalam penelitian	1. Identifikasi bahaya risiko K3 yang terjadi pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli adalah pekerja mengalami memar, terluka, gangguan pernafasan, gangguan penglihatan, luka	Hasil pengolahan data yang dilakukan, 30 risiko terdapat 5 risiko tinggi, 15 risiko sedang dan 10 risiko rendah. Dari keseluruhan risiko yang teridentifikasi risiko tertinggi yaitu iritasi mata karena cahaya pengelasan yang terlalu silau dengan nilai indeks risiko 16,27, tangan	1. Terdapat 45 potensi bahaya kecelakaan kerja yang ada di enam divisi yaitu divisi <i>Staff management</i> building 31%, <i>Divisi Engineering</i> 18%, <i>Divisi Parking</i> 9%, <i>Divisi Housekeeping</i> 24%, <i>Security</i> 2%,

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No	Aspek	Abrar (2023)	Hartono (2019)	Putra (2023)	Octaviani (2022)	Bastuti (2021)
		sebanyak 19 variabel (16,24 %), Terjepit, Tergores dan Tertusuk Material sebanyak 20 variabel (17,09 %), Material Jatuh atau Tertimpa Material sebanyak 26 variabel (22,22 %), Tertabrak atau Terkena Peralatan sebanyak 15 variabel (12,82 %), Tertemper Kereta Api sebanyak 10 variabel (8,55 %), Tersetrum, Terpapar Panas, Debu dan Pencahayaan sebanyak 12	ini terdapat 9 variabel risiko kecelakaan kerja dan 9 daftar pekerjaan yang menimbulkan risiko, risiko yang paling tinggi yaitu pada pekerjaan <i>formwork slab</i>, pekerjaan pemasangan kolom, dan fabrikasi tulangan kolom. Ketiga pekerjaan tersebut memiliki risiko pekerja tersandung material dan pekerja tergores atau tertusuk material. Keduanya termasuk risiko yang paling tinggi karena berdasarkan penilaian memiliki level risiko yang	bakar dan terjatuh. 2. Pengendalian yang dapat dilakukan pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli adalah melakukan metode substitusi seperti penggantian alat, mesin, dan bahan yang menyebabkan risiko pada pekerjaan berupa pergantian alat manual dengan menggunakan mesin, metode rekayasa teknik seperti memodifikasi atau perancangan alat atau mesin tempat kerja yang lebih aman berupa	lecet akibat kontak langsung dengan besi dengan nilai risiko dengan nilai indeks risiko 15,66, kaki tersandung besi yang sudah dipasang dengan nilai indeks risiko 15,33, luka bakar akibat terkena percikan api saat pengelasan dengan nilai indeks risiko 13,67, penglihatan dan pernafasan berkurang akibat gumpalan fumes/asap saat proses pengelasan sambungan tiang pancang dengan nilai indeks risiko 13,16. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan di lapangan yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pemasangan rambu-rambu K3, melakukan <i>safety</i>	<i>Vendor/Subcon</i> 16%. 2. Divisi yang mempunyai jumlah potensi bahaya terbanyak yaitu divisi <i>Staff management building</i> 31%. Tingkat risiko Tinggi 33%, tingkat risiko Sedang 51%, tingkat risiko rendah 16%. Jadi potensi bahaya yang tingkat risiko ekstrim tidak ada. Perbaikan dilakukan dengan mengacu ke hirarki pengendalian potensi bahaya: eliminasi, substitusi, rekayasa engineering, pengendalian administratif dan

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No	Aspek	Abrar (2023)	Hartono (2019)	Putra (2023)	Octaviani (2022)	Bastuti (2021)
		variabel (10,26 %), dan Gangguan Lingkungan sebanyak 3 Variabel (2,5 %). 2. Risiko kategorikan menjadi 3 jenis tingkat risiko, yaitu Kecil sebanyak 22 variabel, Sedang sebanyak 64 variabel, dan Resiko Besar sebanyak 34 variabel. 3. Pengendalian dengan menggunakan hierarki yaitu dengan cara Eliminasi, Substitusi, Rekayasa	berada pada tingkat <i>High Risk</i>. 2. Upaya pengendalian yang dilakukan agar kecelakaan kerja tidak terjadi kembali yakni dengan menerapkan sistem hirarki kontrol. Dimulai dengan tahap eliminasi, kemudian melakukan tahap administrasi berkaitan dengan standar operasional kerja (SOP), dan yang terakhir yaitu pemakaian alat pelindung diri (APD).	penggunaan <i>safety</i> net, penggunaan alat bantu pekerjaan, pengelasan dilakukan di ruangan yang tertutup, metode pengendalian administrasi dengan cara meniadakan risiko dengan membuat prosedur, aturan, pelatihan, tanda bahaya, rambu, poster, label, atau merubah durasi kerja berupa pemasangan rambu K3 pada mesin dan areakerja, melakukan pengawasan dan pelatihan, menyiapkan kotak P3K, pekerjaan	<i>induction</i>, dan melakukan <i>traffic management</i> oleh pihak <i>safety officer</i> terhadap pekerja.	alat pelindung diri (APD).

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No	Aspek	Abrar (2023)	Hartono (2019)	Putra (2023)	Octaviani (2022)	Bastuti (2021)
		Teknis, Administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).		dilakukan dalam rentang waktu yang terbatas, dan menggunakan alat pelindung diri.		
5	Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya	Perbedaan terletak pada jenis proyek stasiun sedangkan yang diteliti adalah proyek apartemen sehingga mendapatkan risiko yang berbeda dengan yang akan diteliti.	Penelitian ini berfokus pada seluruh pekerjaan yang ada di apartemen, sedangkan pada penelitian ini berfokus pada (K3) pekerjaan <i>lifting</i> menggunakan <i>tower crane</i>	Perbedaan terletak pada jenis proyek rumah sakit sedangkan yang diteliti adalah <i>tower crane</i> pada proyek apartemen	Penelitian ini berfokus pada pekerjaan pengelasan yang ada di apartemen, sedangkan pada penelitian ini berfokus pekerjaan <i>lifting</i> menggunakan <i>tower crane</i>	Perbedaan terletak pada metode yang digunakan. Metode yang digunakan penelitian sebelumnya adalah <i>Hazard Operability Study</i> (HAZOPS). Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode HIRARC
6	Persamaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya	Menggunakan observasi, wawancara, penyebaran kuisioner dan studi dokumentasi.	1. Penelitian sama-sama menggunakan jenis studi kasus dengan metode HIRARC 2. Menggunakan observasi, wawancara, penyebaran kuisioner dan studi dokumentasi.	Dalam penelitian ini sama-sama menggunakan bangunan gedung apartemen digunakan sebagai objek studi.	1. Menggunakan observasi, wawancara, penyebaran kuisioner dan studi dokumentas 2. Dalam penelitian ini, bangunan gedung apartemen digunakan sebagai objek studi.	1. Menggunakan observasi, wawancara, penyebaran kuisioner dan studi dokumentas 2. Dalam penelitian ini, bangunan gedung apartemen digunakan sebagai objek studi.

2.4. Keaslian Penelitian

Pelitian ini memiliki beberapa perbedaan dan persamaan dibandingkan dengan studi sebelumnya. Perbedaannya terletak pada jenis atau objek bangunan yang dijadikan fokus penelitian. Sementara itu, data yang digunakan mencakup data primer dan sekunder, yang diperoleh melalui observasi lapangan, pengisian kuesioner, serta studi literatur yang digunakan sebagai acuan untuk menjaga fokus penelitian, memberikan gambaran umum mengenai latar belakang masalah, dan mendukung pembahasan hasil penelitian. Selanjutnya perbedaan terdapat pada teknik pengambilan data, teknik pengambilan data dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu, di mana responden dianggap memiliki keahlian dan kewenangan dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) pada Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*.

Kesamaan dari penelitian ini dengan studi sebelumnya adalah sama-sama menelaah penerapan SMKK pada proyek konstruksi gedung. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penerapan SMKK yang telah dilaksanakan dengan baik dalam proyek yang diteliti, sebagai bagian dari upaya pencegahan kecelakaan kerja guna mencapai hasil kerja yang aman, nyaman dan tanpa risiko.

BAB III

LANDASAN TEORI

Untuk mendukung penelitian ini, maka perlu dikemukakan hal-hal atau teoriteori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan yang diteliti sebagai landasan dalam pembuatan penelitian ini. Adapun hal-hal yang berkaitan dengan kajian pustaka tersebut akan diuraikan dibawah ini.

3.1 Proyek

3.1.1 Pengertian Proyek

Menurut Dimiyati & Nurjaman (2014) proyek merupakan usaha yang bersifat sementara yang menghasilkan produk atau layanan. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

Nurhayati (2018) menjelaskan bahwa sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Berdasarkan pengertian proyek diatas, ciri-ciri proyek adalah sebagai berikut:

1. Bertujuan menghasilkan lingkup tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses pelaksanaan, ditentukan jumlah biaya, jadwal, serta kriteria mutu.
3. Bersifat sementara dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
4. Non rutin, tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.
5. Keperluan sumber daya berubah-ubah, baik jenis maupun volumenya.

3.1.2 Proyek Konstruksi

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi juga dikenal sebagai bangunan atau satuan infrastruktur pada sebuah area ataupun beberapa area. Di bidang arsitektur dan teknik sipil, konstruksi adalah suatu proses yang terdiri dari bangunan atau perakitan infrastruktur. Biasanya pekerjaan yang dikelola oleh manajer proyek dan diawasi seorang manajer konstruksi, insinyur konstruksi, atau arsitek proyek. Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misal, Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk atau bangunan secara keseluruhan dari struktur bangunan. Contoh lain adalah konstruksi jalan raya, konstruksi jembatan, konstruksi kapal, dan lain-lain (Triarman, 2018).

Menurut Husen (2010) Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Sedangkan proyek konstruksi, kegiatan utamanya adalah studi kelayakan, design engineering, pengadaan dan konstruksi. Hasilnya berupa pembangunan jembatan, gedung pelabuhan, jalan raya, dan sebagainya yang biasanya menyerap kebutuhan sumber daya yang besar serta dapat dimanfaatkan oleh orang banyak.

Secara umum ada lima tahapan dalam proyek konstruksi, adapun tahapannya antara lain:

1. Tahap perencanaan (*planning*)

Menurut Basuki (2010) perencanaan adalah suatu tahapan dalam manajemen proyek dalam meletakkan dasar tujuan dan sasaran sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administratif agar dapat diimplementasikan. Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses kegiatan yang ada didalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta akhir maksimal. Tahap perancangan ditutup dengan persiapan konstruksi, seperti mobilisasi

alat, pengadaan material, dan penataan lokasi, sebelum proyek masuk ke tahap pembangunan fisik di lapangan.

2. Tahap perancangan (*design*).

Tahap ini merupakan kelanjutan dari proses perencanaan yang mencakup perancangan kawasan serta penyusunan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam pelaksanaan konstruksi. Tujuan dari tahap ini meliputi:

- a. Menyempurnakan penjelasan proyek melalui penentuan tata letak, desain, metode pelaksanaan konstruksi, serta estimasi biaya yang berguna untuk memperoleh persetujuan dari pemilik proyek maupun pihak berwenang terkait.
- b. Menyusun seluruh informasi teknis yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan, termasuk gambar rencana, spesifikasi teknis dan dokumen pendukung lainnya untuk keperluan pelelangan (tender)..

3. Tahap pengadaan/pelelangan.

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan kontraktor utama sebagai pelaksana proyek atau beberapa kontraktor sebagai subkontraktor yang akan melaksanakan pekerjaan konstruksi di lapangan. Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dalam tahap ini antara lain:

a. Prakualifikasi

Pada proses pelelangan, sering diterapkan prosedur seleksi awal untuk memastikan hanya kontraktor yang memiliki pengalaman dan kompetensi yang memadai yang dapat mengikuti lelang. Prosedur ini dikenal sebagai babak prakualifikasi yang meliputi pemeriksaan sumber daya keuangan, manajerial dan fisik kontraktor yang potensial, dan pengalamannya pada proyek serupa, serta integritas perusahaan.

b. Dokumen Kontrak

Dokumen kontrak merupakan dokumen yang didefinisikan sebagai dokumen legal yang menguraikan hak dan tanggung jawab dari para pihak yang terlibat di dalamnya. Dokumen ini mulai berlaku setelah tercapainya kesepakatan kerja antara dua pihak atau lebih yang saling terikat secara formal.

4. Tahap pelaksanaan (*construction*)

Tujuan dari tahap pelaksanaan adalah untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek dan sudah dirancang oleh konsultan perencanaan dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, Serta harus memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Aktivitas pada tahap ini mencakup perencanaan, koordinasi, dan pengendalian seluruh operasional pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

3.2 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya “keselamatan konstruksi”, yaitu pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan (Permen PUPR No 10 Tahun 2021).

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi berfungsi untuk mencegah peristiwa kegagalan, biasanya dalam bentuk kecelakaan, kebakaran, ledakan, polusi lingkungan, penyakit akibat kerja, dan sebagainya, dikenal sebagai Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Pemerintah memahami bahwa pelaksanaan permasalahan K3 dalam proyek pembangunan tidak dapat disclesaikan melalui tindakan dari pengawasan di lapangan saja namun Perusahaan atau pelaksana konstruksi perlu terlibat secara aktif dalam menangani permasalahan penerapan K3 dengan menyusun perencanaan yang matang, yang dikenal dengan istilah Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Kegiatan ini merupakan bukti nyata terkait dengan upaya yang dilakukan oleh seluruh jajaran pengurus dalam suatu organisasi yang melaksanakan suatu proyek pembangunan, sehingga seluruh pekerja pada suatu usaha pembangunan dapat dipersiapkan dan terpacu untuk melaksanakan program K3 sehingga penyelesaian pekerjaan dapat lebih maksimal berguna (Fahlevi, 2019).

Tinjauan kerja dilakukan oleh pengawasan ketenagakerjaan yang mempunyai kesanggupan atau keahlian dan Kompetensinya. Para pekerja yang bekerja di

bagian Pengawasan harus mempunyai rasa kemandirian terhadap dampak-dampak yang dapat mempengaruhi berbagai pihak dalam mengambil keputusan. Selain itu, pengawasan ketenagakerjaan pada pemerintah provinsi, kabupaten, dan kota wajib menyampaikan laporan pelaksanaan pengawasan kepada Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.

Salah satu tujuan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja/buruh, dan/atau serikat pekerja/serikat buruh, serta menciptakan lingkungan yang aman, nyaman dan tempat kerja yang efisien untuk mendorong produktivitas sebagaimana tercantum dalam paragraf 2 Peraturan Pemerintah 50 Tahun 2012. Agar interaksi dapat berkesinambungan dan selaras, ada mekanisme baru dan tepat yang disertakan dalam proses tersebut. Oleh karena itu, Implementasi dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi yang bertujuan untuk memastikan keselamatan selama kegiatan konstruksi berlangsung agar tetap terkendali. Di samping itu, karena manusia memiliki kemampuan untuk memberikan dan menerima perlindungan serta merasakan keamanan dari potensi bahaya di lingkungan kerja, maka aspek keselamatan dan kesehatan kerja bagi para pekerja menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan.

3.2.1 Prinsip Dasar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)

Prinsip SMKK sendiri adalah setiap tenaga kerja memiliki hak untuk memperoleh perlindungan keselamatan dan rasa aman dalam menjalankan pekerjaannya sebagai bagian dari upaya mewujudkan serta meningkatkan produktivitas nasional seperti yang ada dalam Peraturan Undang-undang Republik Indonesia No. 1 Tahun 1970 pasal 9 tentang Keselamatan Kerja. Selain itu, merujuk pada Pasal 6 Ayat 1 Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 mengenai penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan keselamatan konstruksi, Prinsip Dasar Sistem

Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja terdiri dari 5 elemen utama yang harus dijalankan secara koordinasi, yaitu:

1. Penetapan kebijakan K3

Kebijakan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja berupa komitmen tertulis yang ditandatangani oleh pengurus atau pimpinan tertinggi yang memuat visi, misi dan tujuan, kerangka, dan program kerja umum untuk operasional. Kebijakan ini melewati proses konsultasi dengan pekerja atau wakil dari pekerja.

2. Perencanaan K3

Penyusunan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang merupakan suatu penyusunan guna mencapai kemajuan sewaktu pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dengan gagasan yang jelas dan juga secara terukur. Dalam penyusunan rancangan ini juga memuat tujuan, penanda dan fokus kinerja yang dilakukan. Bagian-bagian dari perencanaan sebagai berikut:

- a. mengidentifikasi risiko, bahaya, pengendalian, dan bahaya.
- b. Menerapkan hukum dan persyaratan lainnya ke dalam tindakan.
- c. Tujuan dan perencanaan program.

3. Pelaksanaan rencana K3

Dalam proyek konstruksi diharuskan memiliki keterampilan atau kualifikasi yang sesuai dengan Sistem Manajemen yang diterapkan guna mencapai tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Dalam Peraturan Pemerintah pasal 9 Tahun 2020 tercantum kualifikasi sebagai berikut:

- a. Aspek sumber daya manusia, struktur organisasi dan pertanggungjawaban
- b. Keterampilan, Kompetensi, Pendidikan, dan Kepedulian
- c. Komunikasi, ketertiban, dan konsultasi antar bidang
- d. Bukti tertulis
- e. Kontrol fungsional.
- f. Kontrol rekaman.
- g. Kesiapan dan reaksi krisis. (PP, 2020)

4. Pemantauan dan evaluasi kinerja K3

Perusahaan konstruksi wajib memiliki suatu sistem yang mampu mengukur, memantau, dan mengevaluasi pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan konstruksi. Hasil dari evaluasi tersebut digunakan untuk menilai tingkat pencapaian yang telah diraih serta mengidentifikasi langkah-langkah perbaikan yang diperlukan sebagaimana tertuang dalam Pedoman Peraturan Pemerintah No 10 Tahun 2021 menyatakan dalam hal materi penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi dalam proses pengadaan atau penyediaan jasa konstruksi.

5. Peninjauan dan peningkatan kinerja SMKK.

Peninjauan terhadap Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) secara bertahap Agar tercipta keselarasan yang terkoordinasi dalam mencapai target perencanaan, kebijakan, dan tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). maka diperlukan proses tinjauan ulang yang mencakup:

- a. Penilaian terhadap pelaksanaan kebijakan K3
- b. Evaluasi atas pencapaian tujuan dan sasaran kinerja K3
- c. Tinjauan hasil audit sistem manajemen K3
- d. Penilaian terhadap implementasi sistem manajemen K3 secara keseluruhan

3.2.2 Pengertian SMKK menurut Peraturan permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021

SMKK merupakan singkatan dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang diatur melalui Permen PUPR 10 Tahun 2021. Pada Permen PUPR 10 Tahun 2021 menjelaskan bahwa Setiap Pengguna Jasa dan Penyedia Jasa dalam penyelenggaraan Jasa Konstruksi harus menerapkan SMKK. Penerapan SMKK dilaksanakan berdasarkan tugas, tanggung jawab, dan wewenang sebagaimana yang tercantum dalam Permen PUPR 10 Tahun 2021. Penerapan SMKK harus memenuhi Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan. Dengan menjamin keselamatan keteknikan Konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan.

Permen PUPR No. 10 tahun 2021 mengatur penilaian risiko sebuah pekerjaan konstruksi berdasarkan metode HIRARC (*Hazard identification, risk assessement and risk control*) atau IBPRP (Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan Pengendalian Risiko). IBPRP merupakan penilaian risiko Keselamatan Konstruksi pada setiap tahapan pekerjaan yang dihitung dengan perkalian tingkat kekerapan dan tingkat keparahan dampak bahaya berkisar antara 1 s.d. 5. (Permen PUPR No. 10 tahun 2021). Peraturan ini menegaskan perlunya dilakukan penilaian risiko keselamatan konstruksi untuk setiap konstruksi.

3.3 HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesmen, and Risk Control*)

Santosa (2009) menyatakan, “HIRARC adalah sebuah rangkaian.” metode yang dilakukan dengan mengenali kemungkinan bahaya dalam aktivitas non-rutin atau rutin perusahaan kemudian melakukan analisis risiko terhadap bahaya tersebut. kemudian membuat program pengendalian risiko dengan tujuan agar derajat bahaya dapat ditentukan lebih rendah agar tidak terjadi kecelakaan”.

HIRARC terdapat tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assesment*) dan pengendalian risiko (*Risk control*).

3.3.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Menurut Ramli (2010), Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi. Identifikasi bahaya Merupakan tahapan awal dalam proses pengenalan risiko. Proses identifikasi bahaya dilakukan secara sistematis dan terstruktur, mencakup seluruh potensi risiko yang ada. Tujuannya adalah untuk mengetahui dan memahami kemungkinan bahaya yang dapat ditimbulkan dari penggunaan bahan, peralatan, maupun sistem kerja yang digunakan (AS/NZS 4360, 1999)

Menurut Djojosoedarso (1999), Identifikasi bahaya memberikan berbagai manfaat antara lain:

1. Mengurangi peluang kecelakaan, karena identifikasi bahaya berkaitan dengan faktor penyebab kecelakaan.

2. Untuk memberikan pemahaman bagi semua pihak mengenai potensi bahaya dari aktivitas perusahaan sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dalam menjalankan operasi perusahaan.
3. Sebagai landasan sekaligus masukan untuk menentukan strategi pencegahan dan pengamanan yang tepat dan efektif. Dengan mengenal bahaya yang ada, manajemen dapat menentukan skala prioritas penanganannya sesuai dengan tingkat risikonya sehingga diharapkan hasilnya akan lebih efektif.
4. Memberikan informasi yang terdokumentasi mengenai sumber bahaya dalam perusahaan kepada semua pihak khususnya pemangku kepentingan. Dengan demikian mereka dapat memperoleh gambaran mengenai risiko suatu usaha yang akan dilakukan.

3.3.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Setelah dilakukan identifikasi bahaya atau risiko, maka dilakukan penilaian risiko. Penilaian risiko untuk menentukan besarnya suatu risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya dan besar akibat yang dapat ditimbulkannya. Berdasarkan hasil penilaian tersebut dapat ditentukan peringkat risiko sehingga dapat dilakukan pemilahan risiko yang memiliki dampak besar terhadap perusahaan dan risiko yang ringan atau dapat diabaikan. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah skala *likert* dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5, yaitu:

Tabel 3. 1. Skala Kemungkinan (*Likelihood*)

Peringkat	Uraian	Keterangan
5	Hampir pasti terjadi	1. Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan 2. Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	1. Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi 2. Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin terjadi	1. Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu

Peringkat	Uraian	Keterangan
		2. Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil kemungkinan terjadi	1. Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pekerjaan pada bebera pada beberapa kondisi kondisi tertentu tertentu 2. Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir tidak pernah terjadi	1. Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu 2. Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Sumber : PERMEN PUPR No.10, 2021

Tabel 3. 2. Nilai Keparahan (*consequency*)

Peringkat	Manusia (Pekerja & masyarakat)	Peralatan	Material	Lingkungan
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau lebih dari 1 orang cacat tetap.	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan terhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/ suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat; atau terjadi kerusakan lingkungan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan yang parah terhadap akses jalan

Lanjutan Tabel 3. 2. Nilai Keparahahan (*consequency*)

Peringkat	Manusia (Pekerja & masyarakat)	Peralatan	Material	Lingkungan
				masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam
4	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap.	Terdapat peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan terhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/ suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat; atau terjadi kerusakan lingkungan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 1-2 jam
3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap,	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/ suara yang mempengaruhi lingkungan kerja; atau terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di

Lanjutan Tabel 3. 2. Nilai Keparahahan (*consequency*)

Peringkat	Manusia (Pekerja & masyarakat)	Peralatan	Material	Lingkungan
	kehilangan waktu kerja			lingkungan kerja; atau terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja. Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit-1 jam
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/ suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja; atau terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja. Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja	satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

Sumber : PERMEN PUPR No.10, 2021

Selain itu, penggunaan matriks atau klasifikasi risiko disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi masing-masing perusahaan atau organisasi. Tabel klasifikasi

tingkat risiko berikut mengacu pada matriks yang ditetapkan dalam PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3. 3. *Risk Matriks Probability dan Impact*

Kemungkinan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber : PERMEN PUPR No.10, 2021

Keterangan:

1 – 4 = Tingkat Risiko Rendah

5 – 12 = Tingkat Risiko Sedang

15 – 25 = Tingkat Risiko Tinggi

Setelah menentukan tingkat risiko suatu pekerjaan, tahap selanjutnya adalah dengan mengklasifikasikan risiko yang ada mulai dari tingkatan paling rendah hingga ke tingkat yang tinggi. Kategori ini dapat menentukan pengendalian selanjutnya. Penetapan tingkat risiko (*risk level*), ditentukan berdasarkan dua kriteria, yaitu:

1. Frekuensi kejadian (*probability*)
2. Dampak dari kejadian (*impact*)

Mengukur tingkat risiko bisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Risiko (R)} = P \times I \dots\dots\dots 3.1$$

Dengan:

R : Tingkat risiko

P : Kemungkinan (*probability*) risiko yang terjadi

I : Tingkat dampak (*impact*) risiko yang terjadi

3.3.3 Pengendalian Risiko

Setelah melakukan penilaian risiko perusahaan perlu dilakukan penentuan terhadap bentuk upaya pengendalian risiko yang sesuai, memastikan bahwa pengendalian yang ada sudah mencukupi serta menetapkan pengendalian baru

apabila diperlukan. Jika pengendalian baru dibutuhkan, maka langkah pengendalian harus diprioritaskan dan setelah itu dilakukan upaya untuk mengurangi tingkat risiko baik dengan menurunkan kemungkinan terjadinya bahaya maupun dampak cedera. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) menjadi langkah pengendalian terakhir. Adapun hierarki pengendalian risiko menurut Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 dapat dijelaskan sebagai berikut::

1. Eliminasi (*Elimination*), yaitu berupa perubahan desain untuk menghilangkan risiko bahaya, misalnya dengan memperkenalkan alat untuk menghilangkan bahaya tersebut.
2. Substitusi (*Substitution*), Metode yang dilakukan dengan tujuan untuk penggantian bahan ataupun peralatan yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi menjadi lebih rendah. Misalnya dengan me nurunkan arus listrik dan sebagainya.
3. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*), Merupakan metode pengendalian yang bertujuan untuk memisahkan sumber bahaya dari pekerja guna mencegah terjadinya kesalahan manusia (*human error*). Contohnya antara lain dengan memasang pengaman, peredam suara, dan lain sebagainya.
4. Pengendalian Administratif (*Administrative Control*), Jenis pengendalian ini difokuskan pada individu yang akan melakukan pekerjaan dengan harapan mereka memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai untuk bekerja secara aman. Prinsip dasarnya dari pengendalian ini adalah untuk mengurangi meminimalkan kontak antara pekerja dan sumber bahaya. Bentuk pengendalian administratif diantaranya, Pengaturan waktu kerja, Prosedur kerja aman (SOP) dan Pemilihan / seleksi pekerja
5. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*) Penggunaan alat pelindung Merupakan bentuk pengendalian terakhir yang berfungsi untuk mengurangi tingkat risiko bahaya selama pekerjaan berlangsung. Contohnya menggunakan alat pelindung diri yang memenuhi standar seperti helm, sarung tangan, kacamata pelindung, tali pengaman, dan sebagainya.

3.4.1 Tower Crane

Tower crane adalah alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak terbatas (Rostiyanti, 2008). Penyebutan *tower crane* karena memiliki rangka vertikal dengan bentuk standart dan ditancapkan pada perletakan yang tetap. Pada proyek konstruksi bertingkat, *tower crane* adalah suatu pilihan untuk melayani pengangkutan material pada pembangunan bertingkat dengan daerah konstruksi sesuai luas lahan. Pada proyek konstruksi bangunan bertingkat *tower crane* menjadi alat utama dalam mengangkut muatan secara vertical maupun horizontal.

Tower crane menggunakan listrik sebagai sumber daya penggeraknya yang disambungkan langsung oleh kabel dari PLN maupun generator set. Alat berat ini memiliki bentuk yang panjang dan memiliki kemampuan angkat yang kuat. Crane memiliki kemampuan putar hingga 360 derajat dan jangkauan yang bisa mencapai puluhan meter. *Tower crane* memiliki mekanisme gerakan yang cukup lengkap, yaitu dapat mengangkat muatan (*lifting*), menggeser (*trolleying*), gerakan memutar (*Swing*) Rotasi berputar dengan sudut rotasi 360°, hingga membawa muatan dari satu tempat ke tempat yang lain (*travelling*).

Tinggi *tower crane* biasanya mencapai 80-100 meter dan memiliki kapasitas angkat material berat hingga lebih dari 20 ton. *Tower crane* memiliki ukuran yang besar dan tinggi, sehingga pemasangannya membutuhkan waktu yang cukup lama. Alat ini tetap berada di lokasi penancapannya, dan dasar *tower crane* terbuat dari beton dengan menggunakan baut besar berkualitas tinggi untuk memastikan kestabilan strukturnya

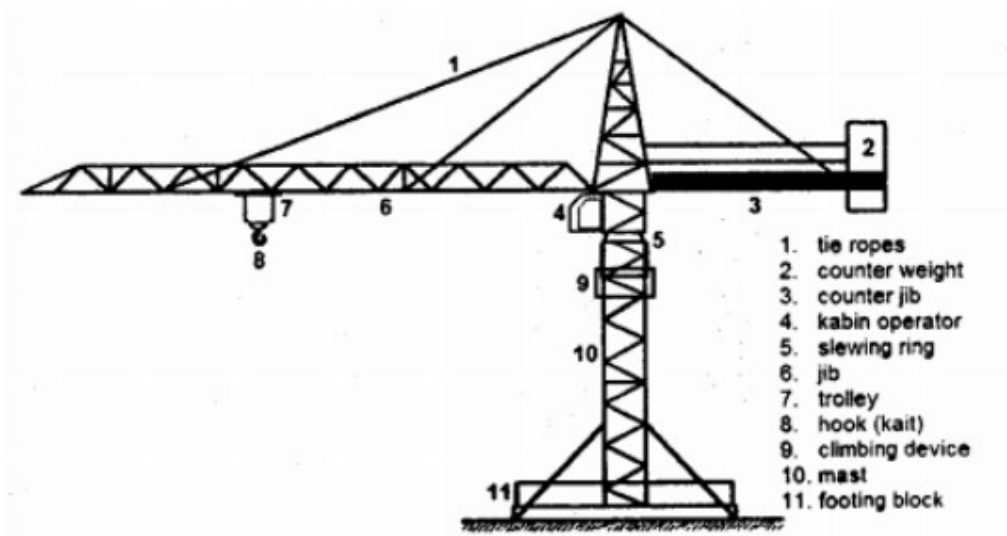
Pengoperasian *tower crane* membutuhkan tenaga kerja terlatih dan bersertifikasi. Keselamatan kerja menjadi prioritas utama karena risiko kecelakaan cukup tinggi jika terjadi kesalahan teknis atau kelalaian operator. Oleh karena itu, pemeriksaan harian, perawatan berkala, dan pemantauan sistem kontrol sangat penting untuk memastikan kinerja alat tetap optimal.

Dalam perkembangan teknologi, banyak *tower crane* modern dilengkapi dengan sistem *remote control*, sensor beban, serta sistem pemantauan digital untuk meningkatkan akurasi dan keamanan pengangkutan. Selain itu, peran *tower crane*

juga berpengaruh terhadap efisiensi logistik proyek secara keseluruhan. Penjadwalan penggunaan *crane* yang tepat dapat mengurangi waktu tunggu material, mempercepat siklus kerja, serta meningkatkan koordinasi antar pekerja konstruksi. *Tower crane* bukan hanya alat bantu fisik untuk mengangkat material, tetapi sudah menjadi elemen penting yang terencana dan terkoordinasi dalam seluruh proses manajemen proyek.

3.4.1 Bagian-Bagian *Tower Crane*

Menurut (Rostiyanti, 2008), *Tower Crane* memiliki beberapa bagian, yaitu :



Gambar 3. 1. Bagian-bagian Tower Crane
(Sumber: Rostiyanti, 2008)

1. *Tie ropes* yaitu kawat yang berfungsi untuk menahan *jib* agar tetap dalam kondisi lurus 90° terhadap tiang utama.
2. *Counter weight* yaitu Beban pemberat di bagian belakang agar crane tidak roboh saat mengangkat.
3. *Counter jib* adalah lengan pendek berisi pemberat (*counterweight*) untuk menjaga keseimbangan.
4. Kabin operator Ruang kendali tempat operator mengontrol seluruh pergerakan crane.
5. *Slewing ring* berfungsi untuk memutar *jib*

6. *Jib* adalah tiang horisontal yang panjangnya ditentukan berdasarkan jangkauanya.
7. *Trolley* merupakan alat yang bergerak sepanjang jib yang digunakan untuk memindahkan material secara horisontal, biasanya dipasangkan pada *hook* atau kait.
8. *Hook*, Alat pengait beban yang digerakkan oleh tali baja yang berguna untuk mengunci beban yang dikaitkan pada *hook* agar tidak terlepas dari *hook* itu sendiri.
9. *Climbing device* merupakan alat untuk menambah ketinggian *crane*.
10. *Mast* merupakan tiang vertikal yang berdiri di atas base atau dasar.
11. *Base* (Fondasi) adalah Struktur penopang utama di permukaan tanah yang menjaga kestabilan *crane*.

3.4.2 Prosedur Kesehatan Kerja Pada *Tower Crane*

Prosedur Kesehatan Kerja pada *Tower Crane*, yang bertujuan untuk melindungi operator dan pekerja di sekitar *crane* dari risiko gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja, paparan fisik, serta tekanan mental. Prosedur ini disusun berdasarkan prinsip K3 dan mengacu pada regulasi resmi seperti Permenaker No. 5 Tahun 2018 dan Permenaker No. 8 Tahun 2020, di antaranya:

1. Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja
Sebelum bekerja, operator *tower crane* harus menjalani pemeriksaan kesehatan awal untuk memastikan tidak memiliki gangguan penglihatan, pendengaran, atau vertigo. Pemeriksaan rutin minimal 1 kali per tahun untuk mendeteksi gangguan akibat paparan kerja (getaran, suhu ekstrem, stress).
2. Ergonomi Kabin Operator
Kabin harus memiliki ventilasi dan pencahayaan yang baik, kursi ergonomis, dan kontrol yang mudah dijangkau. Penggunaan pendingin udara atau kipas untuk mencegah heat stress di kabin, terutama pada proyek di daerah tropis.
3. Pengendalian Paparan Fisik dan Mental
Perlindungan dari getaran dan kebisingan dengan menggunakan lantai peredam dan alat pelindung telinga jika diperlukan. Operator tidak boleh bekerja terlalu

lama tanpa istirahat (maksimal 4 jam berturut-turut), dan harus mendapat waktu istirahat sesuai aturan. Manajemen stress kerja: briefing pagi, pembagian tugas yang jelas, dan rotasi kerja untuk mengurangi kejenuhan.

4. Alat Pelindung Diri (APD)

Wajib digunakan oleh operator dan petugas di sekitar *crane* seperti helm, rompi reflektif, sepatu *safety*, dan sabuk pengaman saat inspeksi struktur. APD harus disesuaikan dengan risiko di ketinggian dan cuaca.

5. Edukasi dan Pelatihan Kesehatan Kerja

Operator dan tim pendukung harus mengikuti pelatihan kesehatan kerja secara berkala. Materi pelatihan mencakup pengenalan risiko kesehatan kerja, penanganan darurat, dan teknik kerja yang aman.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Suatu penelitian merupakan proses yang terdiri dari beberapa tahap. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan untuk menjalankan tahapan selanjutnya. Teori-teori yang sudah ada merupakan dasar dalam melaksanakan penelitian dan mengacu pada latar belakang dan tujuan yang hendak dicapai.

Bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan guna menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian, melalui tahapan-tahapan yang disusun secara terinci, ringkas dan jelas. Metodologi dalam penelitian ini berperan sebagai dasar yang menuntun proses penelitian dapat dilakukan supaya sistematis, terstruktur dan terarah. Dalam hal ini, metodologi juga menjabarkan langkah-langkah yang perlu ditempuh oleh peneliti selama melakukan penelitian.

4.1 Metode Penelitian

Menurut Arikunto (2013), metode penelitian adalah cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus berbasis ahli (*expert-based case study*). Studi kasus berbasis ahli (*expert-based case study*) merupakan pendekatan penelitian yang mengandalkan pengetahuan dan pengalaman para ahli untuk memahami secara mendalam suatu fenomena atau permasalahan.

Pengertian studi kasus menurut Walgito (2021), adalah suatu bentuk penelitian atau studi suatu masalah yang memiliki sifat kekhususan, dapat dilakukan baik dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif, dengan sasaran perorangan ataupun kelompok, bahkan masyarakat luas. Sedangkan menurut (2009), Penelitian studi kasus adalah penelitian terhadap fenomena dalam konteks kehidupan nyata, terutama ketika batas antara fenomena dan konteks kehidupan nyata cenderung samar. Tujuan utama dari studi kasus berbasis ahli adalah untuk mendapatkan pemahaman yang dalam dan terperinci mengenai fenomena yang

diteliti melalui sudut pandang para ahli di lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, kuisioner untuk mengumpulkan data dan dokumentasi penelitian.

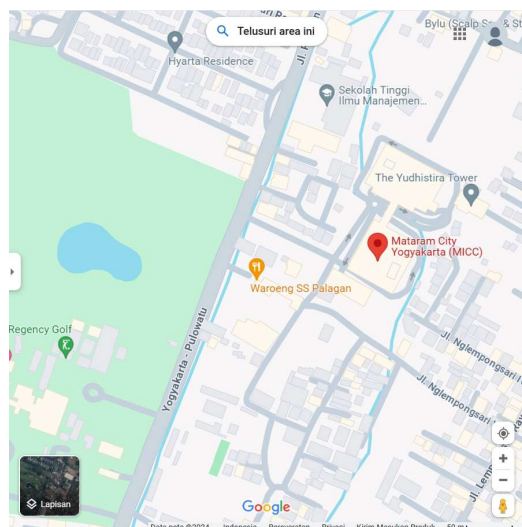
4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian atau adalah pihak-pihak yang dijadikan sebagai sampel dalam sebuah penelitian. Subjek penelitian juga membahas karakteristik subjek yang digunakan dalam penelitian, termasuk penjelasan mengenai populasi, sampel dan teknik sampling (acak/non-acak) yang digunakan. (Marton, 2010). Subjek pada penelitian ini adalah Ahli K3 pada pembangunan Apartemen Arjuna Tower Mataram City.

4.2.2 Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2012) pengertian objek penelitian adalah sebagai berikut: “Objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang suatu hal objektif, valid, dan realiable tentang suatu hal (variabel tertentu)”. Sehingga objek penelitian ini adalah risiko dalam proyek Apartemen Arjuna Tower Mataram City. Peta lokasi proyek pembangunan apartemen ini dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 4. 1 Peta Lokasi

4.3 Data dan Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan Data Dalam penelitian ini ialah:

4.3.1 Data Primer

Menurut Hasan (2020) data primer ialah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Data primer di dapat dari sumber informan yaitu individu atau perseorangan seperti hasil kuisisioner yang dilakukan oleh peneliti. Data primer ini antara lain catatan hasil wawancara. Hasil observasi lapangan dan data-data mengenai informan.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Menurut Lewis (2006), *purposive sampling* yang juga dikenal sebagai pengambilan sampel berdasarkan penilaian di mana peneliti secara sengaja memilih informan berdasarkan kualitas atau kriteria tertentu yang dimiliki oleh informan tersebut. Teknik ini termasuk dalam kategori non-random, di mana jumlah informan tidak ditentukan berdasarkan teori atau himpunan tertentu.

Berdasarkan referensi literatur rujukan yang digunakan, penetapan responden dalam penelitian ini difokuskan pada Ahli K3 yang terlibat dalam proyek pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*. Data primer yang dikumpulkan mencakup indikator risiko yang muncul di lapangan, penilaian terhadap tingkat kemungkinan terjadinya bahaya serta tingkat keparahannya, dan tindakan pengendalian yang telah atau akan dilakukan sebagai prioritas dalam mitigasi risiko.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Variable	Kategori
Lama Bekerja	> 2 Tahun
Ahli K3 Konstruksi	Memiliki SKA Ahli K3

Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, penelitian ini menetapkan responden berupa Ahli K3 (HSE) yang memiliki tanggung jawab penuh terhadap seluruh aktivitas konstruksi di proyek pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*, khususnya dalam aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Petugas HSE juga mengetahui dampak, dan risiko pada pekerjaan tersebut. Pada penelitian ini ditetapkan petugas K3 sebagai informan.

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2020). Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur terkait, penelitian terdahulu, buku, dan lain sebagainya

4.3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu aspek yang berperan dalam kelancaran dan keberhasilan dalam suatu penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi literatur, wawancara, kuisioner dan dokumentasi. Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian ini yang didapatkan dari buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.

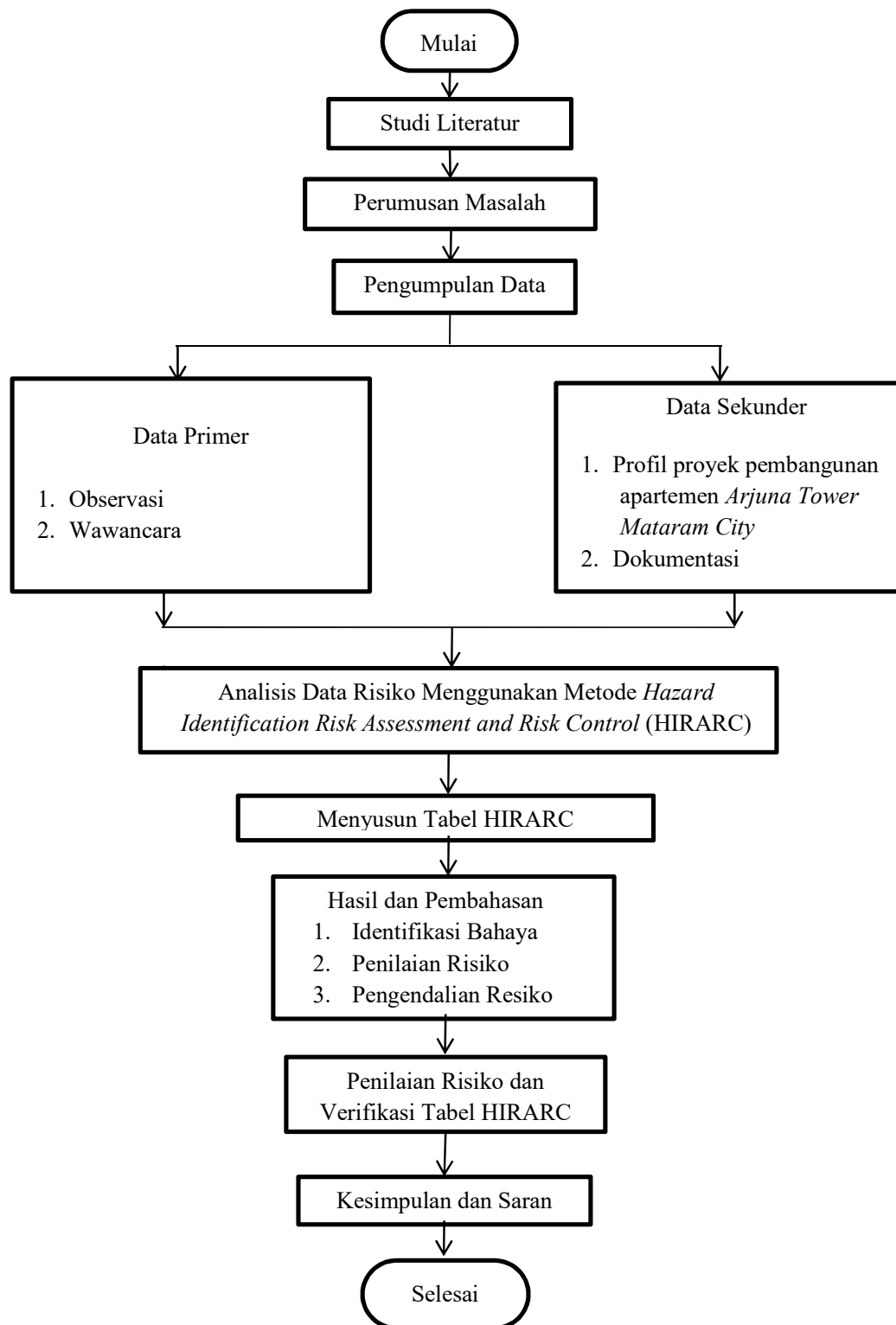
4.4 Analisa Data

Pada tahap Analisis data, setelah data–data dikumpulkan dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Tahapan pengolahan data yaitu:

- 4.4.1 Mengidentifikasi bahaya dalam tahapan ini ialah mengidentifikasi aspek yang bisa mengakibatkan adanya potensi bahaya pada proyek apartemen ini.
- 4.4.2 Penilaian Risiko ini dilakukan dengan dengan cara menghitung kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*consequence*).
- 4.4.3 Kemudian langkah berikutnya adalah menentukan pengendalian risiko. Penelitian resiko dalam tahapan ini menghitung besar kemungkinan bahaya yang ditimbulkan.

4.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian pada penelitian ini yang berisikan tahap-tahap dalam dilakukannya pengerjaan laporan tugas akhir penulis.



Gambar 4.2 Diagram alir Penelitian

Berikut merupakan penjelasan tahap-tahap dari alur penelitian pada gambar diatas, yaitu:

1. Kajian literatur memuat berbagai informasi dan temuan dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, yang berfungsi sebagai landasan teoritis dalam mendukung dan memperkuat argumen pada penelitian ini. Sumber kajian diperoleh dari buku-buku ilmiah, jurnal akademik, makalah, dan hasil penelitian lain yang berkaitan dengan topik yang sedang diteliti.
2. Rumusan Masalah bentuk pertanyaan penelitian yang dirumuskan secara spesifik untuk menggambarkan permasalahan utama yang akan dianalisis dan dijawab melalui penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan guna mendukung proses analisis. Data yang dikumpulkan seperti profil proyek, hasil observasi lapangan dan hasil pengisian kuisioner. Data tersebut selanjutnya dianalisis untuk proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penentuan upaya pengendalian yang tepat.

4. Analisis Data

- a. Langkah awal dalam analisis data penelitian ini adalah menganalisis jenis kegiatan atau aktivitas kerja yang memiliki potensi bahaya dan dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dalam konteks penelitian ini, aktivitas yang dikaji adalah kegiatan *lifting* atau pengangkatan material menggunakan *tower crane* yang merupakan salah satu pekerjaan dengan risiko tinggi dalam konstruksi.
- b. Potensi bahaya dianalisis berdasarkan aktivitas kerja yang dilakukan, dengan mengkaji jenis bahaya yang mungkin muncul serta risiko yang dapat ditimbulkan dari proses tersebut. Analisis ini mencakup bahaya mekanis, fisik, serta kondisi lingkungan kerja yang berkontribusi terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.
- c. Tahap selanjutnya adalah menentukan tingkat keparahan (*severity*) dan dampak yang mungkin ditimbulkan oleh bahaya yang telah diidentifikasi, serta menilai frekuensi atau kemungkinan terjadinya kecelakaan. Perkalian

antara tingkat keparahan dan dampak digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat risikonya.

- d. Berdasarkan dari hasil penilaian risiko, selanjutnya dilakukan upaya pengendalian melalui pemberian rekomendasi baik secara teknis maupun administratif. Rekomendasi ini bertujuan sebagai acuan dalam tindakan pengendalian.
 - e. Terakhir melakukan pengilaian sisa risiko dari hasil pengendalian yang telah dilakukan, serta sebagai parameter pembanding untuk menilai apakah tindakan pengendalian tersebut efektif dalam menurunkan tingkat risiko secara signifikan
5. Menyusun Tabel HIRARC yang diatur dalam regulasi keselamatan kerja di Indonesia dalam konteks ini adalah IBPRP.
 6. Hasil dan Pembahasan berisikan tentang penjelasan detail mengenai penelitian yang telah dilakukan serta menyajikan hasil berdasarkan data-data yang telah didapatkan. Dalam bagian pembahasan, disampaikan solusi dan rekomendasi yang bertujuan untuk meminimalkan serta mengurangi potensi bahaya yang teridentifikasi selama pelaksanaan kegiatan konstruksi. Rekomendasi ini disusun berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko yang telah dilakukan sebelumnya. Pembahasan ini tidak hanya menguraikan tingkat risiko, tetapi juga memberikan pendekatan teknis dan administratif yang dapat diterapkan sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja.
 7. Tahapan validasi hasil penelitian. Validasi hasil penelitian dilakukan oleh orang-orang yang ahli dalam K3 (2 orang)
 8. Kesimpulan dan saran memuat rangkuman dari hasil-hasil penelitian yang telah diperoleh secara sistematis dan menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan pada awal penelitian. Kesimpulan disusun berdasarkan temuan-temuan utama yang diperoleh dari analisis data primer dan sekunder, serta mengacu pada tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan tahap awal yang penting dalam proses penelitian. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi awal yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merumuskan masalah penelitian secara lebih jelas dan terarah. Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk memahami secara menyeluruh apa yang akan diteliti, siapa yang akan menjadi sumber data, bagaimana data akan diperoleh dan dianalisis, serta bagaimana hasil penelitian akan dimanfaatkan.

Sebelum melakukan penelitian yang berjudul Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi pada pekerjaan *lifting* di Apartemen Arjuna Tower Mataram City, peneliti terlebih dahulu merencanakan penelitian agar proses pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan berjalan secara sistematis dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan persiapan terkait persyaratan administratif dan studi pustaka.

Tahap persiapan berkas administrasi yang dibutuhkan dalam bentuk pemenuhan syarat administratif adalah surat izin penelitian ditujukan kepada PT. *Saraswati Indoland Development* selaku pengelola proyek Apartemen. Surat izin penelitian tersebut disampaikan langsung di lokasi proyek sebagai bukti resmi untuk memperoleh akses melakukan kegiatan penelitian. Selanjutnya, peneliti juga melakukan studi pustaka, pada tahap studi pustaka peneliti melakukan studi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan. Studi pustaka ini dimaksudkan untuk memperkuat landasan teori, memperdalam pemahaman terhadap topik yang dikaji, serta menjadi acuan dalam menyusun instrumen penelitian dan metode analisis data.

Setelah surat ijin dari pihak perusahaan jasa pelaksana konstruksi diberikan, peneliti di berikan arahan dan diizinkan untuk meneliti salah satu pekerjaan yang

dikerjakan oleh perusahaan yaitu pekerjaan *lifting* menggunakan *Tower crane* di Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*. Total responden dari pihak Ahli K3 (*Health, Safety, and Environment*) terdiri dari 2 orang.

5.1.1 Identifikasi bahaya dari penggunaan *lifting*

Berdasarkan observasi dan studi literatur yang telah peneliti lakukan serta hasil dari wawancara bersama Ahli K3, dengan melakukan inspeksi tempat kerja rutin dan sebelum melakukan pekerjaan operator harus memastikan *crane* yang akan dioperasikan tanpa risiko dan aman untuk digunakan selama proses pekerjaan, dan juga pekerja sebelum memulai pekerjaan menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti pemakaian *safety boots*, *safety glove* dan apa yang diperlukan. Jika setelah dilapangan ditemukan risiko baru, maka risiko tersebut harus dilaporkan kepada atasan dan di sosialisasikan kepada seluruh pekerja lalu disosialisasikan.

Identifikasi risiko merupakan langkah awal yang penting dalam proses manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya pada pekerjaan *lifting* menggunakan alat berat seperti *tower crane*. Tujuan dari identifikasi ini adalah untuk mengetahui berbagai potensi bahaya yang dapat timbul selama pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang tepat. Proses identifikasi bahaya dilakukan oleh supervisor dan petugas Health, Safety, and Environment (HSE), dengan melibatkan seluruh pekerja yang terlibat langsung di lapangan. Pelibatan semua pihak ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang komprehensif dan faktual mengenai potensi bahaya dari berbagai sudut pandang operasional.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012 tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), setiap perusahaan diwajibkan untuk menyusun rencana K3. Salah satu unsur utama dalam rencana tersebut adalah pelaksanaan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penerapan langkah-langkah pengendalian yang bertujuan untuk meminimalkan potensi kerugian baik bagi tenaga kerja maupun perusahaan secara keseluruhan. Diketahui bahwa Apartemen *Arjuna Tower Mataram City* memiliki 5 risiko utama yang terdiri dari 15 indikator bahaya. Risiko-risiko yang dapat timbul berdasarkan

objek pengamatan pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City* sebagai berikut.

1. Operator naik dan turun *tower crane*

Kegiatan naik dan turun kabin *tower crane* merupakan aktivitas rutin yang dilakukan oleh operator setiap awal dan akhir jam operasional proyek. Meski tampak sederhana, aktivitas ini memiliki beberapa potensi bahaya yang perlu diperhatikan dan dikendalikan, antara lain:

- a. Operator jatuh dari ketinggian, hal ini dapat terjadi apabila operator tidak memperhatikan langkahnya saat naik atau turun.
- b. Operator terpeleset, Operator bisa terpeleset saat naik atau turun jika tidak menginjak tangga dengan tepat atau sepatu *safety* yang digunakan licin.

2. Pengangkatan Material

Pengamatan saat pengangkatan material pada *tower crane* dilakukan ketika pekerjaan proyek berlangsung. Pengangkatan material (*lifting*) merupakan salah satu aktivitas paling kritis di proyek konstruksi. Proses ini memiliki berbagai potensi bahaya, antara lain:

- a. Membentur Material lain, Ketika mengangkat material, kemungkinan terjadi benturan dengan material lain dapat terjadi disebabkan oleh terbatasnya pandangan operator, kurangnya konsentrasi saat mengoperasikan *crane*, atau adanya miskomunikasi antara operator dan *rigger*.
- b. Putusnya tali sling saat proses pengangkatan material dapat disebabkan dari kurangnya pengecekan rutin, tali sling telah aus atau kurangnya perawatan terhadap tali sling sebelum digunakan.
- c. Tertimpa Material, Orang yang sedang beraktivitas di bawah *tower crane* dapat tertimpa material yang diangkut, situasi ini bisa terjadi akibat material tersebut terlepas dan jatuh saat proses pengangkutan.
- d. *Overload*, Pengangkutan beban yang melebihi kapasitas maksimal dapat terjadi akibat kesalahan manusia dalam memperkirakan berat material atau bahan yang akan diangkat.

- e. *Boom/Jib* patah. Jika material yang diangkat terlalu berat atau Beban yang tidak seimbang dapat menyebabkan patah pada *boom/jib* sehingga dapat memicu kegagalan struktural menyeluruh pada *crane* yang berpotensi menyebabkan *crane* roboh.

3. Pengoperasian *Tower Crane*

Pengoperasian saat *tower crane* digunakan terdapat beberapa bahaya yang timbul, antara lain:

- a. Kebisingan akibat mesin, hal ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya perawatan komponen dari mesin *tower crane* sehingga mengalami kerusakan.
- b. Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak, hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor yaitu apabila operator tidak memakai pakaian yang menutup seluruh tubuh dan kurangnya pengecekan kelistrikan pada *tower crane*.
- c. *Tower Crane* runtuh. hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor yang pertama material melebihi batas angkat yang menyebabkan ketidakseimbangan dan keruntuhan struktur crane, kedua penurunan beban yang cepat dapat memberikan gaya kejut pada struktur *tower crane*.

4. Kondisi Alam

Kondisi alam sangat berpengaruh terhadap keselamatan pengoperasian *tower crane*. beberapa faktor alam yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan

- a. Hujan, Hujan lebat membuat pandangan operator terbatas, sehingga sulit melihat beban, arah pergerakan crane ataupun isyarat dari *rigger*. Akibatnya, *tower crane* bisa menabrak struktur, menjatuhkan beban, atau bahkan menimpa pekerja yang tidak terlihat jelas.
- b. Petir, hal ini dapat menyebabkan cedera pada operator dan pekerja di sekitar *tower crane* karena petir menghasilkan energi listrik, panas, tekanan, dan ledakan yang ekstrem. Hal ini berisiko sangat tinggi karena *tower crane* memiliki posisi tinggi.

- c. Tanah Longsor. *tower crane* sangat bergantung pada kestabilan tanah, jika longsor pondasi crane bisa miring atau ambles yang menyebabkan *tower crane* roboh sehingga membahayakan operator atau pekerja di sekitarnya.
5. Kesehatan dan keselamatan kerja
- Pengamatan pada Kesehatan dan keselamatan kerja yang tidak baik dilakukan pada saat pekerjaan *lifting* menggunakan *tower crane* berlangsung. Kesehatan dan keselamatan kerja yang tidak baik terdapat beberapa potensi bahaya, antara lain:
- a. Kelalaian manusia, hal ini dapat terjadi dikarenakan operator atau pekerja dalam kondisi lelah, mengantuk, atau stres.
 - b. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik dapat terjadi apabila pekerja dan operator mengabaikan pentingnya keselamatan kerja, baik karena terburu-buru menyelesaikan pekerjaan maupun karena terbiasa bekerja tanpa prosedur yang benar sehingga membuat prosedur K3 diabaikan.

Tabel hasil identifikasi bahaya pekerjaan *tower crane* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1. Identifikasi Bahaya

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya
1	Operator Naik turun <i>Tower Crane</i>	1. Jatuh dari ketinggian
		2. Terpeleset
2	Pengangkatan Material	1. Membentur Material lain
		2. Tali sling putus
		3. Tertimpa Material
		4. <i>Overload</i>
		5. <i>Boom/Jib</i> patah
3	Pengoperasian <i>Tower Crane</i>	1. Kebisingan akibat mesin
		2. Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak
		3. <i>Tower Crane</i> runtuh
4	Kondisi Alam	1. Hujan
		2. Petir
		3. Tanah Longsor
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	1. Kelalaian manusia
		2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik

Pada risiko mengacu pada penelitian terdahulu yang telah dirangkum dan dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2. Risiko Teknis pada Penelitian Terdahulu

No	Uraian Risiko	Referensi Penelitian Terdahulu
1	Jatuh dari ketinggian	Febriola Nova Fitri (2023), Firyal Syifa Mumtaz (2023)
2	Terpeleset	Febriola Nova Fitri (2023), Firyal Syifa Mumtaz (2023)
3	Membentur Material lain	Michelle kwan (2014)
4	Tali sling putus	Firyal Syifa Mumtaz (2023), Wahyu Ari Sandhika (2019)
5	Tertimpa Material	Febriola Nova Fitri (2023)
6	<i>Overload</i>	Firyal Syifa Mumtaz (2023)
7	<i>Boom/Jib</i> patah	Michelle kwan (2014), Wahyu Ari Sandhika (2019), Febriola Nova Fitri (2013)
8	Kebisingan akibat mesin	Firyal Syifa Mumtaz (2023)
9	Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	Michelle kwan (2014)
10	<i>Tower Crane</i> runtuh	Michelle kwan (2014), Wahyu Ari Sandhika (2019)
11	Hujan	Firyal Syifa Mumtaz (2023)
12	Petir	Firyal Syifa Mumtaz (2023)
13	Tanah Longsor	Wahyu Ari Sandhika (2019)
14	Kelalaian manusia	Michelle kwan (2014)
15	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Febriola Nova Fitri (2023), Wahyu Ari Sandhika (2019)

Dari Tabel 5.2 diatas peneliti mengambil acuan referensi dari penelitian terdahulu khususnya risiko pada Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City*, dimana hasilnya terdapat kesamaan ataupun kemiripan dari risiko pada penelitian terdahulu.

Penelitian yang dilakukan oleh Febriola Nova Fitri (2023) terdapat risiko teknis terjatuh, operator terpeleset, pekerja tertimpa material, *Boom/Jib* patah dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang. Pada hal ini ditemukan adanya risiko teknis yang mirip dengan Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna*

Tower Mataram City dengan permasalahan jatuh dari ketinggian, terpeleset, tertimpa material, *Boom/Jib* patah dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Firyal Syifa Mumtaz (2023) terdapat risiko teknis terjatuh, operator terpeleset, putusnya tali *sling*, kelebihan daya angkut crane, kebisingan mesin dan kondisi cuaca . Pada hal ini ditemukan adanya risiko teknis yang mirip dengan Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Toer Mataram City* dengan permasalahan jatuh dari ketinggian, terpeleset, putusnya tali *sling*, *overlord*, kebisingan mesin, hujan dan petir.

Penelitian yang dilakukan oleh Michelle kwan (2014) terdapat risiko teknis membentur material lain, *Boom/Jib* patah, Sengatan listrik dan kelalaian manusia. Pada hal ini ditemukan adanya risiko teknis yang mirip dengan Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Toer Mataram City* dengan permasalahan barang dari *tower crane* membentur material lain, *Boom/Jib* patah, sengatan listrik dan kelalaian manusia.

5.1.2 Perkiraan Risiko

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya Tabel 5.1, maka dapat dilakukan perkiraan risiko dari potensi bahaya dengan pemikiran sendiri. Perkiraan risiko pekerjaan *tower crane* dibagi menjadi beberapa kelompok risiko, yaitu cedera fisik ringan, cedera sedang, cedera fisik berat, dan juga hingga fatal. Terdapat contoh penaksiran risiko pada pekerjaan *tower crane* sebagai berikut.

1. Operator naik dan turun *tower crane*

Berikut merupakan risiko dari operator naik dan turun *tower crane*:

- a. Operator jatuh dari ketinggian terdapat risiko, yaitu patah tulang dan dapat meninggal dunia. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal.
- b. Operator terpeleset terdapat risiko, yaitu patah tulang dan dapat meninggal dunia. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal.

2. Pengangkatan Material

Berikut merupakan risiko dari pengangkatan material oleh *tower crane*.

- a. Membentur Material lain terdapat risiko, yaitu menyebabkan luka berat hingga cacat dan mengakibatkan rusaknya material. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal dan kerusakan material.
- b. Tali sling putus terdapat risiko, yaitu menyebabkan luka berat. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat.
- c. Tertimpa Material terdapat risiko, yaitu menyebabkan patah tulang, cacat hingga dapat meninggal dunia serta mengakibatkan rusaknya material. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal dan kerusakan material.
- d. *Overload* terdapat terdapat risiko, yang pertama yaitu menyebabkan cedera, cacat hingga meninggal dunia. kedua mengakibatkan kerusakan dari peralatan *tower crane* tersebut. Ketiga mengakibatkan rusaknya material. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal, kerusakan peralatan dan kerusakan material.
- e. *Boom/Jib* patah terdapat risiko, yang pertama yaitu menyebabkan cedera, cacat hingga meninggal dunia. kedua mengakibatkan kerusakan dari peralatan *tower crane* tersebut. Ketiga mengakibatkan rusaknya material. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal, kerusakan peralatan dan kerusakan material.

3. Pengoperasian *Tower Crane*

Berikut merupakan risiko dari pengoperasian *tower crane*.:

- a. Kebisingan akibat mesin, Mesin *tower crane* membuat kebisingan terdapat risiko, yaitu gangguan pendengaran.
- b. Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak, membuat Cedera fisik berat hingga fatal dan membuat Konsentrasi terganggu.
- c. *Tower Crane* terdapat risiko, yang pertama yaitu menyebabkan cedera, cacat hingga meninggal dunia. kedua mengakibatkan kerusakan dari peralatan *tower crane* tersebut. Ketiga mengakibatkan rusaknya material.

Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal, kerusakan peralatan dan kerusakan material.

4. Kondisi Alam

Berikut merupakan risiko dari kondisi alam.

- a. Hujan terdapat risiko, yaitu patah tulang dan dapat meninggal dunia. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal.
- b. Petir terdapat risiko, yaitu tersambar petir dan dapat meninggal dunia. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal.
- c. Tanah longsor terdapat risiko, yang pertama yaitu menyebabkan cedera, cacat hingga meninggal dunia. kedua mengakibatkan kerusakan dari peralatan *tower crane* tersebut. Ketiga mengakibatkan rusaknya material. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal, kerusakan peralatan dan kerusakan material.

5. Kesehatan dan keselamatan kerja

Berikut merupakan risiko dari kondisi alam:

- a. Kelalaian manusia menyebabkan fokus dan reaksi menurun sehingga mudah melakukan kesalahan, ini dapat menyebabkan orang yang berada di sekitar *tower crane* dalam bahaya. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat.
- b. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik. Terdapat risiko dari kurang baiknya K3 yaitu patah tulang, cacat, dan juga hingga meninggal dunia. Hal ini dapat termasuk ke dalam kelompok risiko cedera fisik berat hingga fatal.

Tabel 5. 3. Perkiraan Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko
1	Operator Naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal.
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.

Lanjutan Tabel 5. 3. Perkiraan Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal
		Tali sling putus	Cedera fisik
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal.
		<i>Overload</i>	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal
		<i>Boom/Jib</i> patah	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal
3	Pengoperasian TC	Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	1. Cedera fisik berat 2. Konsentrasi terganggu
		<i>Tower Crane</i> runtuh	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal
4	Kondisi Alam	Hujan	Cedera fisik
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal
		Tanah Longsor	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat hingga fatal

5.1.3 Penilaian Tingkat Resiko

Penilaian risiko adalah cara yang dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko pada suatu kegiatan. Cara mengetahui tingkat risiko berdasarkan rumus yang dapat dilihat pada subbab 3.3.2. Parameter yang digunakan untuk mengetahui penilaian risiko yaitu dengan nilai kemungkinan (*probabilitas*) maupun nilai keparahan (*impact*) dari risiko yang terjadi. Tingkat risiko menggambarkan seberapa besar dampak dari potensi bahaya yang teridentifikasi kemudian dapat dilihat pada tabel tingkat risiko dengan bantuan tabel skala matriks. Selanjutnya perhitungan dari nilai risiko dan tingkatan risikonya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. 4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
1	Operator Naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan peluang terjadinya kecelakaan bisa dikatakan hampir tidak pernah terjadi, karena operator selalu menggunakan <i>safety boots safety gloves</i> dan tali pengaman. Pemberian nilai 5 pada nilai dampak jika risiko ini terjadi, maka dampak risikonya adalah cedera fisik seperti patah tulang, pendarahan hingga yang paling fatal yaitu kematian.	1	5	5	Sedang
2		Terpeleset	Pemberian nilai 1 pada probabilitas karena operator selalu menggunakan <i>safety boots safety gloves</i> dan tali pengaman. Pemberian nilai 4 karena dampak risikonya bisa menyebabkan cedera sedang hingga berat (patah tulang).	1	4	4	Rendah
3	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	Pemberian nilai 4 pada probabilitas dikarenakan terjadinya kecelakaan bisa dikatakan Sangat mungkin terjadi, dikarenakan disebabkan oleh	4	3	12	Sedang

Lanjutan tabel 5.4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
			terbatasnya pandangan operator. Pemberian nilai 3 karena dampak risikonya adalah material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti.				
4		Tali sling putus	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan selalu mengecek kondisi tali sebelum dimulainya pekerjaan. Pemberian nilai 2 pada nilai dampak jika risiko ini terjadi adalah memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti sementara.	1	2	2	Rendah
5		Tertimpa Material	Pemberian nilai 2 pada probabilitas dikarenakan kecelakaan kecil kemungkinan terjadi, dikarenakan terdapat <i>rigger</i> yang mengarahkan operator <i>crane</i> saat pekerjaan. Pemberian nilai 5 karena dampak dari risikonya bisa mengakibatkan 1 orang meninggal dunia kemudian material rusak sehingga perlu mendatangkan	2	5	10	Sedang

Lanjutan tabel 5.4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
			material baru dan mengakibatkan pekerjaan berhenti				
6		<i>Overload</i>	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan peluang terjadinya kecelakaan hampir tidak pernah terjadi. Pemberian nilai 5 dikarenakan dampak dari risikonya bisa mengakibatkan 1 orang meninggal dunia, peralatan serta material menjadi rusak dan bisa menyebabkan keruntuhan crane atau kecelakaan besar.	1	5	5	Sedang
7		<i>Boom/Jib patah</i>	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan selalu melakukan pengecekan sebelum <i>crane</i> digunakan. Pemberian nilai 5 pada dampak dikarenakan bila terjadi akibatnya fatal risiko jiwa, kerusakan alat, dan kerugian proyek besar yang mengakibatkan pekerjaan berhenti	1	5	5	Sedang
8	Pengoperasian TC	Kebisingan akibat mesin	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan peluang terjadinya kecelakaan bisa dikatakan hampir	1	1	1	Rendah

Lanjutan tabel 5.4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
			tidak pernah terjadi, karena operator selalu melakukan pengecekan sebelum <i>crane</i> digunakan. Pemberian nilai 1 pada nilai dampak jika risiko ini terjadi, maka penanganannya hanya melalui P3K sehingga tidak kehilangan waktu kerja.				
9		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	Pemberian nilai 1 pada probabilitas dikarenakan peluangnya bisa dikatakan hampir tidak pernah terjadi, karena operator selalu melakukan pengecekan sebelum <i>crane</i> digunakan. Pemberian nilai 3 pada nilai dampak jika risiko ini terjadi, maka penanganannya perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja, terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan	1	3	3	Rendah
10		<i>Tower Crane</i> runtuh	Pemberian nilai 3 pada probabilitas karena potensi ini tidak bisa diabaikan, maka diberikan skala 3 mungkin terjadi, terutama jika overload, pondasi tidak stabil dan kurangnya perawatan. Pemberian nilai 5 dikarenakan dampak dari risikonya sangat fatal, berpotensi	3	5	5	Tinggi

Lanjutan tabel 5.4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
			banyak korban, kerusakan besar pada struktur proyek dan mengakibatkan pekerjaan terhenti.				
11	Kondisi Alam	Hujan	Pemberian nilai 3 pada probabilitas dikarenakan Hujan sering terjadi di iklim tropis. Pemberian nilai 5 dikarenakan dampak dari risikonya sangat kecil yaitu menghambat pekerjaan, risiko licin.	3	1	3	Rendah
12		Petir	Pemberian nilai 2 pada probabilitas dikarenakan petir bisa terjadi saat hujan deras atau badai dan saat hujan <i>crane</i> berhenti dikerjakan. Pemberian nilai 5 dikarenakan jika tower crane atau pekerja tersambar petir, dampaknya bisa fatal hingga kematian, kerusakan alat berat, atau kebakaran.	2	5	10	Sedang
13		Tanah Longsor	Tower crane tidak berada di lereng curam atau tanah tidak stabil. sehingga diberi nilai 1 pada probabilitas. Pemberian nilai dampak 1 jika pun terjadi di lokasi tanah datar karena risiko	1	1	1	Rendah

Lanjutan tabel 5.4. Penilaian Tingkat Risiko

No	Risiko		Analisis	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
			cedera atau kerusakan berat sangat kecil maka diberi nilai 1 juga.				
14	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Probabilitas 3: Sering terjadi di lapangan karena faktor kelelahan, stress atau kebiasaan buruk yaitu ingin cepat selesai. Nilai dampak 5 karena dapat menyebabkan kematian, cedera serius yang tergolong risiko tinggi.	3	5	15	Tinggi
15		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Probabilitas 2: peluang terjadinya kecelakaan kecil kemungkinan terjadi. Nilai dampak 5 karena dapat menyebabkan kematian, cedera serius yang tergolong risiko tinggi.	2	5	10	Sedang

Dari 5.4 diatas diperoleh hasil 2 risiko dengan tingkat risiko tinggi, hal ini digunakan untuk dasar prioritas pengendalian.

5.1.4 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko adalah tindakan dari proses, teknik, dan strategi untuk menanggulangi risiko yang mungkin terjadi. Tahap yang dilakukan setelah identifikasi bahaya dan perkiraan risiko yaitu menentukan pengendalian risiko dari kemungkinan bahaya yang terjadi terhadap suatu pekerjaan. Dari pengelompokan risiko dalam praktiknya, HSE melakukan beberapa tindakan sebagai upaya pengendalian risiko yang terjadi pada pekerjaan *tower crane* sebagai berikut.

1. Operator naik dan turun *tower crane*

Berikut merupakan pengendalian risiko operator naik dan turun *tower crane*.

- a. Operator jatuh dari ketinggian yang berefek mengganggu proses kelancaran pekerjaan *lifting* dapat dilakukan pengendalian berupa pemberian tangga dilengkapi dengan *cage* pelindung, sop naik tangga, pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti *safety boots* beralaskan karet, *safety gloves* anti slip dan tali pengaman.
- b. Operator terpeleset yang dapat menyebabkan cedera fisik berat hingga fatal dapat dilakukan pengendalian berupa pemberian tangga dilengkapi dengan *cage* pelindung, sop naik tangga, pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti *safety boots* beralaskan karet, *safety gloves* anti slip dan tali pengaman.

2. Pengangkatan Material

Berikut merupakan pengendalian risiko dari pengangkatan material yang akan diangkat oleh *tower crane*.

- a. Membentur material lain dapat menyebabkan kerusakan material sehingga pekerjaan terhambat dan membutuhkan biaya lebih untuk membeli material baru. Dilakukan pengendalian dengan cara pemberian sensor *proximity* atau kamera pada *crane*, menugaskan *signal man* untuk mengatur pergerakan alat berat, bekerja berdasarkan SOP, pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti rompi proyek
- b. Tali sling putus, dapat menyebabkan cedera fisik yang berakibat berat pada banyaknya pekerjaan yang tertunda dapat dilakukan pengendalian

Menggunakan *safety sling* atau tali sling baja, pengecekan rutin setiap hari dan APD.

- c. Tertimpa Material, dapat menyebabkan cedera fisik berat hingga fatal yang berdampak kepada biaya pembangunan serta waktu pelaksanaan yang mundur karena tidak lancarnya proses pekerjaan dapat dilakukan pengendalian dengan cara area *lifting* diberi pagar pembatas fisik, menugaskan *signal man* untuk mengatur pergerakan alat berat, bekerja berdasarkan SOP. APD seperti helm, rompi reflektif dan sepatu *safety*.
 - d. *Overload*, dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan *crane* dapat dilakukan pengendalian dengan cara mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya, rekayasa teknik memasang *Load Moment Indicator* (LMI), pengecekan rutin setiap hari, APD
 - e. *Boom/Jib* patah dapat menyebabkan kerugian baik dari segi material hingga korban jiwa sehingga semua pekerjaan perlu dihentikan, tentu hal ini berdampak kepada biaya pembangunan serta waktu pelaksanaan yang mundur karena tidak lancarnya proses pekerjaan. upaya yang dilakukan dengan mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya, rekayasa teknik memasang *Load Moment Indicator* (LMI), pengecekan rutin setiap hari dan APD.
3. Pengoperasian *Tower Crane*
- Berikut merupakan pengendalian risiko dari pengoperasian *tower crane*.
- a. Kebisingan akibat mesin yang dapat berakibat mengganggu pendengaran dapat dilakukan pengendalian Pemasangan peredam suara (*soundproof box*), pengecekan rutin setiap hari, pekerja diwajibkan menggunakan APD *safety ear*.
 - b. Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak yang dapat menyebabkan cedera fisik berat dapat dilakukan pengendalian berupa Alat listrik bersertifikat, pemasangan *Earth Leakage Circuit Breaker* (ELCB)/MCB, *maintenance* kabel secara rutin, memakai APD *safety boots* dan *safety gloves*.

- c. *Tower Crane* runtuh dapat menyebabkan kerugian baik dari segi material hingga korban jiwa sehingga semua pekerjaan perlu dihentikan, tentu hal ini berdampak kepada biaya pembangunan serta waktu pelaksanaan yang mundur karena tidak lancarnya proses pekerjaan. Upaya yang dilakukan yaitu dengan memasang sensor beban, melakukan pengecekan rutin pada alat berat, menggunakan APD.

4. Kondisi Alam

Berikut merupakan pengendalian risiko dari kondisi alam.

- a. Hujan yang sangat deras dapat menyebabkan pada waktu pekerjaan terlambat karena risiko kecelakaan meningkat drastis dari segi keselamatan, stabilitas alat dan kendali beban. upaya yang dilakukan yaitu berhenti disaat cuaca hujan, stopkontak luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. pelindung kabel (*cable cover, ducting*) dan *Grounding sistem*. Pengecekan kabel secara rutin. pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek
- b. Mengoperasikan *tower crane* saat ada petir sangat berbahaya dan dampak dari pengoperasian saat terjadi petir dapat berupa kematian, kerusakan alat, dan kecelakaan besar. Upaya yang dilakukan menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir. Memasang penangkal petir + *grounding*. SOP larangan kerja saat hujan lebat. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek.
- c. Tanah longsor pada *tower crane* berimbas langsung terhadap jalannya proyek, pengendalian risiko dengan cara madatan tanah. SOP larangan kerja saat hujan lebat, Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek.

5. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)

Berikut merupakan pengendalian risiko dari Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)

- a. Kelalaian manusia dapat menyebabkan cedera fisik berat hingga fatal yang berdampak kepada berjalannya proyek dapat dilakukan pengendalian Pemasangan sensor beban pada *crane*: mencegah *overloading* jika

operator lalai memantau berat, pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu *safety*.

- b. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik dapat berdampak kepada cedera fisik berat hingga fatal dapat dilakukan dengan cara engineering, administrasi dan APD. Upaya yang dilakukan yaitu, Memberikan pelatihan akan pentingnya budaya K3, memberikan rambu rambu proyek serta diwajibkan menggunakan APD.

Dalam pengendalian risiko, setiap tingkatan kelompok risiko memiliki cara pengendalian masing-masing dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal.	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak dapat menghilangkan aktivitas naik-turun karena operator harus tetap naik ke kabin <i>tower crane</i> . Substitusi mengganti tangga dengan <i>lift</i> tidak dilakukan dikarenakan memerlukan biaya tinggi. Rekayasa teknik memasang pelindung <i>cage</i> di sekeliling tangga, <i>cage</i> membatasi gerakan pekerja agar tetap di jalur tangga. Administrasi dengan SOP naik tangga. APD efektif sebagai pelindung terakhir. Namun harus selalu dipakai dan digunakan agar fungsinya maksimal.	1. Pemberian Tangga dilengkapi dengan <i>cage</i> pelindung 2. SOP naik turun tangga 3. Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> anti slip dan tali pengaman
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.	Eliminasi tidak dilakukan karena akses, <i>tower crane</i> standar hanya punya tangga vertikal. Substitusi mengganti tangga dengan <i>lift</i> tidak dilakukan dikarenakan biaya tinggi. Rekayasa teknik memasang pelindung <i>cage</i> di sekeliling tangga, <i>cage</i> membatasi gerakan pekerja agar tetap di jalur tangga. Administrasi dengan SOP naik tangga. APD efektif sebagai pelindung terakhir. Namun harus selalu dipakai dan digunakan agar fungsinya maksimal.	1. Pemberian Tangga dilengkapi dengan <i>cage</i> pelindung 2. SOP naik turun tangga 3. Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> anti slip dan tali pengaman

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak mungkin proyek bertingkat mengangkat beban besar, <i>lifting</i> tetap dibutuhkan. Mengganti material yang berat atau besar dengan material yang lebih ringan tidak semua material bisa disubstitusi misalnya baja kolom. Rekayasa teknik dan administrasi adalah pengendalian utama untuk mencegah material membentur material lain. APD tidak mencegah benturan antar material, tetapi hanya melindungi pekerja jika terjadi kecelakaan.	1. Pemberian Sensor <i>proximity</i> atau kamera pada <i>crane</i> 2. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat. 3. Bekerja berdasarkan SOP
		Tali sling putus	Cedera fisik berat hingga fatal	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak mungkin mengganti metode <i>lifting</i> sama sekali. Mengganti tali sling konvensional dengan jenis yang lebih kuat dan tahan aus. Inspeksi harian tali sling sebelum digunakan. APD Helm, rompi reflektif, sepatu safety, sarung tangan untuk <i>rigger</i> dan pekerja sekitar <i>lifting</i> wajib dilakukan hanya melindungi pekerja dari dampak jika beban jatuh.	1. Menggunakan <i>safety sling</i> atau tali sling baja 2. Pengecekan rutin setiap hari 3. APD
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak realistis, terutama di proyek bertingkat atau pengangkatan beban besar, <i>lifting</i> tetap dibutuhkan. Substitusi, tidak semua material bisa diganti karena tergantung material yang dibawa. Rekayasa teknik	1. Area <i>lifting</i> diberi pagar pembatas fisik 2. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat.

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
			2. Cedera fisik berat hingga fatal.	dan administrasi harus menjadi prioritas, karena dapat mencegah kejadian terjadi. APD wajib, tapi tidak cukup, karena bersifat perlindungan akhir, bukan pencegah utama.	3. Bekerja berdasarkan SOP
		<i>Overload</i>	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak mungkin proyek bertingkat mengangkat beban besar, <i>lifting</i> tetap dibutuhkan. Substitusi mengganti beban berat dengan beberapa beban kecil, atau menggunakan material lebih ringan. Rekayasa teknik dan administrasi harus menjadi prioritas utama, karena Rekayasa teknik mencegah secara sistemik. Administrasi mencegah <i>human error</i> . APD tidak mencegah <i>overload</i> , tapi tetap diperlukan untuk perlindungan terakhir.	1. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 2. Rekayasa Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI) 3. Pengecekan rutin setiap hari 4. APD

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
		<i>Boom/Jib</i> patah	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Tidak dilakukan eliminasi dikarenakan tidak mungkin proyek bertingkat mengangkat beban besar, <i>lifting</i> tetap dibutuhkan. Substitusi mengganti beban berat dengan beberapa beban kecil, atau menggunakan material lebih ringan. Rekayasa teknik dan administrasi harus menjadi prioritas utama, karena Rekayasa teknik mencegah secara sistemik. Administrasi mencegah <i>human error</i> . APD tidak mencegah <i>Boom/Jib</i> patah, tapi tetap diperlukan untuk perlindungan terakhir	1. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 2. Rekayasa Teknik Memasang Load Moment Indicator (LMI) 3. Pengecekan rutin setiap hari 4. APD
3	Pengoperasian TC	Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran	Eliminasi dan substitusi sulit diterapkan karena tidak menghilangkan dan tidak mengganti penggunaan mesin (misal: mengganti metode manual tanpa genset). Rekayasa teknik dan administrasi wajib dijalankan di proyek aktif. APD tidak menjadi satu-satunya pengendalian, karena tidak mencegah sumber bising.	1. Pemasangan peredam suara (<i>soundproof box</i>) 2. Pengecekan rutin setiap hari 3. Pekerja diwajibkan menggunakan APD <i>safety ear</i>
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	1. Cedera fisik berat hingga fatal 2. Konsentrasi terganggu	Menghindari penggunaan alat listrik dan mengganti metode manual non-listrik tidak dilakukan karena tidak praktis pada proyek yang sangat bergantung pada peralatan listrik. Substitusi mengganti alat listrik tua/rusak dengan alat baru yang bersertifikat dan tahan air. Rekayasa Teknik dengan pengendalian	1. Alat listrik bersertifikat 2. Pemasangan <i>Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)/MCB</i> 3. <i>Maintenance</i> kabel secara rutin

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
				sistemik dan teknis untuk mencegah arus bocor. Administrasi karena menyangkut inspeksi dan SOP penggunaan alat. APD Wajib digunakan untuk melindungi pekerja, tapi tidak mencegah kejadian sengatan itu sendiri.	4. Memakai APD <i>safety boots</i>
		<i>Tower Crane</i> runtuh	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Eliminasi dan substitusi sulit diterapkan karena tidak bisa menghilangkan dan tidak mengganti <i>crane</i> yang lebih baru karena keterbatasan biaya. Rekayasa teknik dengan memasang sensor berat beban <i>real-time</i> agar operator tahu beban yang sedang diangkat (menghindari <i>overload</i>). Rekayasa teknik dan administrasi wajib diterapkan sebagai pengendalian utama. Penggunaan APD hanya sebagai pelindung dampak, bukan pencegah runtuhnya <i>crane</i> .	1. Memasang sensor beban 2. Melakukan perawatan rutin pada alat berat 3. Menggunakan APD.
4	Kondisi Alam	Hujan	Cedera fisik berat hingga fatal	Eliminasi dengan menghentikan seluruh pekerjaan listrik saat hujan. Substitusi dengan mengganti peralatan dengan peralatan tahan air/cuaca. Rekayasa Teknik dengan membatasi masuknya air ke sistem listrik dan mengarahkan arus bocor ke tanah. Mengurangi risiko meskipun alat terkena hujan. Administrasi pengecekan rutin dan SOP larangan kerja saat hujan lebat. APD Sepatu safety tahan air, sarung tangan isolator untuk melindungi individu dari kontak langsung.	1. Berhenti disaat cuaca hujan 2. Stopkontak luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. 3. Pelindung kabel (<i>cable cover, ducting</i>) dan <i>Grounding sistem</i>

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
					4. Pengecekan kabel secara rutin. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal	Eliminasi dan rekayasa teknik adalah metode paling efektif dalam mencegah korban akibat petir. Substitusi alat logam pada <i>crane</i> tidak dapat diterapkan secara praktis karena <i>crane</i> memerlukan logam untuk kekuatan struktural. Rekayasa teknik mengalirkan petir ke tanah. Administrasi dengan larangan kerja ketika hujan. Maka, pengendalian risiko petir difokuskan pada eliminasi, rekayasa teknik, administrasi, serta APD walaupun APD tidak mampu menangani sambaran langsung.	1. Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir. 2. penangkal petir + <i>grounding</i> 3. SOP larangan kerja saat hujan lebat 4. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek
		Tanah Longsor	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i>	Tanah longsor tetap dapat terjadi di area yang tampak datar jika kondisi bawah permukaan tidak stabil. eliminasi dan substitusi bersifat terbatas karena lokasi, struktur tanah alami tidak mudah diganti atau dihindari. Sehingga pendekatan utama dilakukan melalui rekayasa teknik meningkatkan stabilitas, daya dukung, dan ketahanan geser tanah	1. Pemadatan tanah 2. SOP larangan kerja saat hujan lebat 3. Pekerja diwajibkan menggunakan APD

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
			3. Cedera fisik berat hingga fatal	serta pengendalian administratif SOP kerja saat hujan, karena hujan dapat menimbulkan longsor. APD hanya berfungsi sebagai mitigasi dampak, bukan pencegahan utama.	lengkap khususnya rompi proyek
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat	Kelalaian manusia tidak dapat dieliminasi dan disubstitusi secara penuh karena sifat pekerjaan yang tetap melibatkan pekerja. Oleh karena itu, pendekatan yang dilakukan melalui rekayasa teknik untuk mencegah akibat kelalaian sebelum terjadi, administrasi (SOP kerja) serta APD sebagai pelindung terakhir. Pencegahan kelalaian sangat bergantung pada kedisiplinan sistem kerja dan desain kerja yang aman.	1. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i>: mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 2. Pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 3. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat hingga fatal	Akar permasalahan dari K3 terletak pada lemahnya pengendalian administratif, yaitu SOP, pelatihan dan pengawasan yang tidak berjalan. Eliminasi dan substitusi, Eliminasi berarti menghapus sumber bahaya. Dalam konteks K3 yang kurang baik sumber	1. Pemasangan pagar pelindung, <i>safety net</i>, sensor beban.

Lanjutan Tabel 5. 5. Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Analisis	Pengendalian Risiko
				bahayanya bukan pekerjaan itu sendiri, namun cara kerjanya yang salah. sehingga penguatan administrasi adalah kunci utama. APD hanya menjadi pelindung akhir dan tidak akan efektif tanpa sistem kerja yang disiplin dan prosedural.	2. Menyusun dan menerapkan SOP, <i>safety briefing</i> dan inspeksi rutin, 3. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap

5.1.5 Menyusun Draf Tabel HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*)

Tahap selanjutnya, yaitu menyusun draf tabel HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) berdasarkan hasil identifikasi bahaya (Tabel 5.1), perkiraan risiko (Tabel 5.3) dan penentuan pengendalian risiko (Tabel 5.5) yang saling berhubungan. Sebagai salah satu contoh operator naik dan turun *tower crane* didapatkan identifikasi bahaya operator jatuh dari ketinggian. Hal tersebut dapat menimbulkan risiko yang fatal, dimana risiko tersebut dapat dilakukan pengendalian berupa pemberian tangga dilengkapi dengan cage pelindung, SOP naik tangga dan pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti *safety boots* beralaskan karet, *safety gloves* anti slip dan tali pengaman. Hal ini untuk meminimalisir terjatuhnya operator dari ketinggian. Berikut merupakan Tabel HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*):

Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Adminstras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenaker No. 5 Tahun 2021 tentang K3 pada Pekerjaan di Ketinggian	1	5	5	S	1. 2. 3.Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4.SOP naik tangga 5.Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman						
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenakertrans No. PER.08/MEN/VII /2010	1	4	4	R	1. 2. 3.Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4.SOP naik tangga 5.Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman						
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan	Permenaker No. PER.01/MEN/19	4	3	12	S	1. 2.						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	80, UU No. 1 Tahun 1970					3.Pemberian <i>Sensor proximity</i> atau kamera pada <i>crane</i> 4.Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat <i>crane</i> 5.Memakai APD yang tepat seperti rompi proyek						
		Tali sling putus	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkat dan Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	2	2	R	1. 2.Menggunakan <i>safety sling</i> atau tali <i>sling</i> baja 3.Melakukan inspeksi rutin setiap hari 4. 5.APD yang tepat seperti rompi proyek						
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material	Permenaker No. PER.01/MEN/19 80, SNI ISO 45001:2018	2	5	10	S	1. 2.						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Adminstras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			2. Cedera fisik berat hingga fatal						3.Area <i>lifting</i> diberi pagar pembatas fisik 4.Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat <i>crane</i> . 5.Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti rompi proyek						
		<i>Overload</i>	1.Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkat dan Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2.Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3.Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.APD						
		<i>Boom/Jib patah</i>	1.Kerusakan pada peralatan	Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2.Mengatur banyaknya barang						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			2.Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3.Cedera fisik berat hingga fatal						yang dibawa sesuai kapasitasnya 3.Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.APD						
3	Pengoperasian <i>TC</i>	Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5/2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	1	1	1	R	1. 2. 3.Pemasangan peredam suara (<i>soundproof box</i>) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.Pekerja diwajibkan menggunakan APD <i>safety ear</i>						
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	1.Cedera fisik berat hingga fatal 2. Konsentrasi terganggu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, SNI ISO 45001:2018	1	3	3	R	1. 2.Memasang alat listrik bersertifikat 3.Pemasangan <i>Earth Leakage Circuit Breaker</i> (ELCB)/MCB						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginingering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									4.Maintenance kabel secara rutin 5.Memakai APD <i>safety boots</i>						
		<i>Tower Crane</i> runtuh	1.Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkat dan Angkut	3	5	15	T	1. 2. 3.Memasang sensor beban. 4.Membuat Melakukan pengecekan rutin pada alat berat 5.Menggunakan APD						
5	10	Hujan	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	3	1	3	R	1.Berhenti disaat cuaca hujan 2. <i>Stopkontak</i> luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. 3.Pelindung kabel (<i>cable cover, ducting</i>) dan <i>Grounding</i>						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Adminstras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									4.Pengecekan kabel secara rutin 5.Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek						
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	2	5	10	S	1.Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir. 2. 3. Penangkal petir + <i>grounding</i> 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek						
		Tanah Longsor	1.Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i>	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	1	1	1	R	1. 2. 3.Pemadatan tanah 4.SOP larangan kerja saat hujan lebat						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Adminstras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			3. Cedera fisik berat hingga fatal						5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek						
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat	Permenaker No. 5 Tahun 2018, UU No. 1 Tahun 1970	3	5	15	T	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>						
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat	SNI ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen K3, Permenaker No.	2	5	10	S	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah						

Lanjutan Tabel 5.6. Tabel HIRARC

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				26 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan SMK3					overloading jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>						

5.1.6 Penilaian Sisa Risiko

Setelah pembuatan draf tabel HIRARC lalu mengisi penilaian risiko terhadap perkiraan risiko yang sudah dibuat sebelumnya. Penilaian risiko (*risk assesment*) bertujuan untuk mengidentifikasi besaran nilai potensi risiko (*risk level*) terjadinya kecelakaan kerja. Penilaian tersebut ditentukan berdasarkan dari kemungkinan terjadi (F) dan keparahan yang dapat ditimbulkan oleh pekerjaan (A) yang ditunjukkan dengan skala angka 1-5 yang kemudian kemungkinan tersebut dikalikan dengan keparahan dan didapatkan hasil tingkat risiko (TR).

Setelah didapatkan tingkatan risiko tersebut maka tahapan selanjutnya adalah melakukan penilaian sisa risiko setelah dilakukan pengendalian dan akan diverifikasi oleh ahli K3. Verifikasi penilaian risiko setelah pengendalian dilakukan oleh dua orang ahli K3 dari Proyek Apartemen *Arjuna Tower Matarram City* yaitu bapak Budi Setyawan dan ibu Feming Chandra. Hanya orang yang ahli dan memiliki kemampuan yang boleh melakukan penilaian suatu risiko kerja dikarenakan catatan pengalaman kerja sebelumnya (*past record*), praktik dan pengalaman dalam industri (*industry practices and experience*) dan penilai ahli (*specialist and expert judgement*)

Berikut merupakan Tabel HIRARC yang telah diverifikasi oleh ahli K3

Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginingering 4. Adminstras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenaker No. 5 Tahun 2021 tentang K3 pada Pekerjaan di Ketinggian	1	5	5	S	1. 2. 3.Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4.SOP naik tangga 5.Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman	1	1	1	R		
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenaker No.5 PER.08/MEN/VII /2010	1	4	4	R	1. 2. 3.Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4.SOP naik tangga 5.Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman	1	4	4	R		
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan rusaknya material	Permenaker No. PER.01/MEN/19 80, UU No. 1 Tahun 1970	4	3	12	S	1. 2. 3.Pemberian <i>Sensor proximity</i> atau kamera pada <i>crane</i>	1	3	3	R		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			2. Cedera fisik berat hingga fatal						4. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat 5. Memakai APD yang tepat seperti rompi proyek						
		Tali sling putus	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	2	2	R	1. 2. Menggunakan <i>safety sling</i> atau tali <i>sling</i> baja 3. Melakukan inspeksi rutin setiap hari 4. 5. APD yang tepat seperti rompi proyek	1	4	4	R		
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. PER.01/MEN/1980, SNI ISO 45001:2018	2	5	10	S	1. 2. 3. Area <i>lifting</i> diberi pagar pembatas fisik 4. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur	1	4	4	R		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									pergerakan alat berat. 5. Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti rompi proyek						
		<i>Overload</i>	4. Kerusakan pada peralatan 5. Kerusakan disekitar crane 6. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3. Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI) 4. Pengecekan rutin setiap hari 5. APD	1	1	2	R		
		<i>Boom/Jib patah</i>	4. Kerusakan pada peralatan 5. Kerusakan disekitar crane 6. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3. Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI) 4. Pengecekan rutin setiap hari	1	4	4	R		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									5.APD						
3	Pengoperasian TC	Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5/2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	1	1	1	R	1. 2. 3.Pemasangan peredam suara (<i>soundproof box</i>) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.Pekerja diwajibkan menggunakan APD <i>safety ear</i>	1	1	1	R		
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	3.Cedera fisik berat hingga fatal 4. Konsentrasi terganggu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, SNI ISO 45001:2018	1	3	3	R	1. 2.Memasang alat listrik bersertifikat 3.Pemasangan <i>Earth Leakage Circuit Breaker</i> (ELCB)/MCB 4.Maintenance kabel secara rutin 5.Memakai APD <i>safety boots</i>	1	1	1	R		
		<i>Tower Crane</i> runtuh	4.Kerusakan pada peralatan	UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat	3	5	15	T	1. 2. 3.Memasang sensor beban.	1	5	5	S		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			5. Kerusakan disekitar crane 6. Cedera fisik berat hingga fatal	Angkat dan Angkut					4.Membuat Melakukan pengecekan rutin pada alat berat 5.Menggunakan APD						
5	10	Hujan	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	3	1	3	R	1.Berhenti disaat cuaca hujan 2.Stopkontak luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. 3.Pelindung kabel (cable cover, ducting) dan Grounding 4.Pengecekan kabel secara rutin 5.Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	1	1	R		
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan	2	5	10	S	1. Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir.	1	3	3	R		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				Kerja, SNI ISO 45001:2018					2. 3. Penangkal petir + <i>grounding</i> 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek						
		Tanah Longsor	4. Kerusakan pada peralatan 5. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 6. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	1	1	1	R	1. 2. 3. Pemadatan tanah 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	4	4	R		
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat	Permenaker No. 5 Tahun 2018, UU No. 1 Tahun 1970	3	5	15	T	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat.	1	4	4	R		

Lanjutan Tabel 5.7. Tabel HIRARC Setelah Verifikasi Ahli K3

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									4. Pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>						
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat	SNI ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen K3, Permenaker No. 26 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan SMK3	2	5	10	S	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>	1	4	4	R		

Berdasarkan tabel 5.8 diatas diperoleh hasil berupa penilaian risiko sesudah dan sebelum diberikan pengendalian sebagai berikut.

1. Penilaian Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

Penilaian risiko ini dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian. Penilaian ini berdasar pada tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan terjadinya risiko tersebut, dimana dari dua parameter tersebut dikalikan dan dapat menghasilkan tingkat risiko pada suatu pekerjaan. Tabel tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 5.9 dibawah ini.

Tabel 5. 8. Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No	Uraian Pekerjaan	Tingkat Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	1	1	0	2
2	Pengangkatan Material	1	4	0	5
3	Pengoperasian <i>Tower Crane</i>	1	1	1	3
4	Kondisi Alam	1	2	0	3
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	0	1	1	2
Jumlah		4	9	2	15

Berdasarkan Tabel 5.8 diatas hasil penilaian tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian pada pekerjaan *lifting* menggunakan *tower crane* sebagai berikut.

- Didapatkan tingkat risiko besar pada pekerjaan *tower crane* sebanyak 2 risiko. Tingkat risiko besar ini, meliputi pengoperasian *tower crane* dan kesehatan dan keselamatan kerja.
- Didapatkan tingkat risiko sedang pada pekerjaan *tower crane* sebanyak 9 risiko. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko sedang ini adalah semua uraian kegiatan pada pekerjaan *tower crane*.
- Didapatkan tingkat risiko rendah pada pekerjaan *tower crane* sebanyak 4 risiko. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko kecil ini, meliputi operator naik dan turun *tower crane*, pengangkatan material, pengoperasian *Tower Crane* dan kondisi alam.

Berdasarkan Tabel 5.8 diatas yang telah dianalisis peneliti didapat total risiko sebanyak 15 risiko, selanjutnya dikonversi dalam bentuk persentase yang didapatkan hasil seperti berikut.

$$\text{Tingkat risiko besar} = \frac{2}{15} \times 100\% = 13,3 \%$$

$$\text{Tingkat risiko sedang} = \frac{9}{15} \times 100\% = 60 \%$$

$$\text{Tingkat risiko kecil} = \frac{4}{15} \times 100\% = 26,7 \%$$

Berdasarkan hasil persentase yang telah didapatkan di atas untuk tingkat risiko yang paling banyak ditemukan adalah tingkat risiko sedang, disusul oleh risiko besar dan risiko kecil. Hal tersebut dipengaruhi oleh bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan. selanjutnya, diperlukan manajemen pengendalian risiko untuk mengurangi risiko dari pekerjaan-pekerjaan tersebut.

2. Penilaian Sisa Risiko

Penilaian sisa risiko dapat disebut juga dengan penilaian risiko, bertujuan untuk mengevaluasi seberapa besar risiko yang telah berkurang setelah penerapan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko. pengendalian yang digunakan termasuk eliminasi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Penilaian lebih lanjut tentang tingkat risiko setelah pengendalian terdapat dalam Tabel 5.9 di bawah.

Tabel 5. 9. Sisa Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian

No	Uraian Pekerjaan	Tingkat Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	2	0	0	2
2	Pengangkatan Material	5	0	0	5
3	Pengoperasian <i>Tower Crane</i>	2	1	0	3
4	Kondisi Alam	3	0	0	3
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	1	1	0	2
Jumlah		13	2	0	15

Berdasarkan Tabel 5.9 didapatkan hasil tingkatan sisa risiko pada pekerjaan *tower crane* sebagai berikut.

- Pada pekerjaan *liftng tower crane* sudah tidak ditemukan lagi tingkat risiko besar.

- b. Tingkat risiko sedang pada pekerjaan *liftng tower crane* turun menjadi 2 risiko dari yang awalnya 9 risiko. Hal ini dapat terjadi dikarenakan semua pekerjaan pada tingkat risiko sedang turun risikonya, sehingga dapat diketahui bahwa nilai risikonya menurun setelah dilakukan pengendalian risiko.
- c. Tingkat risiko kecil pada pekerjaan tower crane bertambah yang asalnya terdapat 4 risiko menjadi 13 risiko. Hal ini disebabkan setelah dilakukan pengendalian yang dilakukan, tingkat risiko menjadi menurun. Seperti dari tingkat risiko besar turun ke tingkat risiko sedang dan tingkat risiko sedang turun ke tingkat kecil

Berdasarkan hasil penilaian sisa risiko setelah dilakukan pengendalian pada semua pekerjaan selanjutnya penilaian sisa risiko dikonversikan ke dalam persentase didapat sebagai berikut.

$$\text{Tingkat risiko besar} = \frac{0}{15} \times 100\% = 0,00 \%$$

$$\text{Tingkat risiko sedang} = \frac{2}{15} \times 100\% = 13,3 \%$$

$$\text{Tingkat risiko kecil} = \frac{9}{15} \times 100\% = 87,7 \%$$

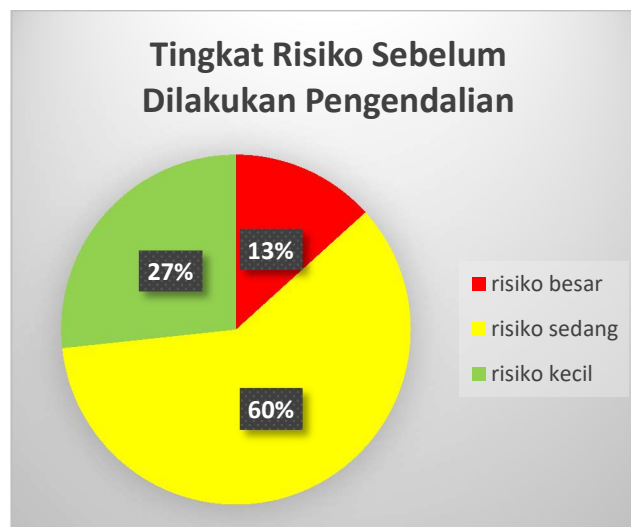
5.2. Pembahasan

5.2.1 Identifikasi Bahaya

Berdasar pada hasil observasi di Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City* didapat jumlah identifikasi bahaya sebanyak 15 bahaya dari 5 item pekerjaan kemudian dilakukan verifikasi oleh orang yang ahli dalam bidang K3 untuk mendapatkan data yang valid maka dibuatlah form identifikasi bahaya seperti pada Tabel 5.1. Dari identifikasi tersebut yang sudah di verifikasi oleh ahli K3 didapatkan identifikasi bahaya meliputi pekerjaan. Operator naik turun tower crane terdapat 2 potensi bahaya, pengangkatan material terdapat 5 potensi bahaya, pengoperasian tower crane terdapat 3 potensi bahaya, faktor cuaca terdapat 3 potensi bahaya dan kesehatan dan keselamatan kerja terdapat 2 potensi bahaya.

5.2.2 Penilaian Risiko

Pada proses penilaian risiko, peneliti terlebih dahulu menyusun sebuah formulir penilaian berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 mengenai pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi. Dalam peraturan tersebut tercantum contoh penilaian risiko menggunakan tabel HIRARC, seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 1. Peneliti kemudian mengisi tabel HIRARC berdasarkan perkiraan risiko yang sebelumnya telah diidentifikasi, lalu memberikan penilaian risiko pada kolom yang tersedia sesuai acuan permen berdasarkan klasifikasi kemungkinan dan keparahan kecelakaan kerja. Setelah proses tersebut, peneliti mengalikan nilai kekerapan dan keparahan untuk memperoleh ukuran risiko, yaitu rendah, sedang, atau besar. Hasil penilaian risiko ini kemudian diverifikasi oleh ahli K3 dan dinyatakan tidak perlu direvisi atau diubah. Dengan demikian, penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian pada Pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City* dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar. 5. 1. Diagram Penilaian Risiko Sebelum Diberikan Pengendalian

Berdasarkan grafik penilaian risiko sebelum pengendalian diatas menunjukkan risiko sedang (*Medium Risk*) dengan risiko terbanyak terdapat total dengan jumlah 60%, yang berarti sebagian besar situasi atau faktor berada dalam kategori risiko menengah. Risiko tinggi (*High Risk*) dengan mencakup jumlah 13%, menunjukkan

adanya potensi bahaya yang cukup signifikan. Risiko rendah (*Low Risk*) dengan total 27%, menandakan bahwa sedikit saja aspek yang berada dalam kategori aman.

5.2.3 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko memegang peranan penting dalam meminimalkan potensi bahaya yang mungkin terjadi di lingkungan kerja. Proses ini dilakukan dengan menerapkan prinsip hierarki pengendalian risiko, yang meliputi eliminasi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Selain berdasarkan teori, penerapan pengendalian risiko juga disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan. Dalam konteks pekerjaan yang melibatkan *tower crane*, telah ditetapkan lima jenis pengendalian risiko yang diterapkan, yaitu sebagai berikut:

a. Eliminasi

Pengendalian eliminasi dilakukan pada pengoperasian *tower crane* dengan identifikasi bahaya berupa hujan dan petir. Pengendalian eliminasi yang dilakukan adalah Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir.

b. Substitusi

Pengendalian substitusi dilakukan pada tali sling putus, *boom/jib* patah, sengatan listrik dan hujan. Pengendalian eliminasi yang dilakukan adalah menggunakan *safety sling* atau tali *sling* baja, mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya, memasang alat listrik bersertifikat, memasang *Stopkontak* luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat tahan cipratan dan hujan.

c. Rekayasa Teknis

Pengendalian rekayasa teknis dilakukan pada semua bahaya pada pekerjaan *ifting tower crane*. Contoh pengendalian rekayasa teknis yang dilakukan adalah pemberian tangga dilengkapi dengan *cage* pelindung, pemberian *Sensor proximity* atau kamera pada *crane*, melakukan inspeksi rutin setiap hari, memasang peredam suara, memasang *Earth Leakage Circuit Breaker*

(ELCB)/MCB, memasang sensor beban, memasang penangkal petir + *grounding*, Pemadatan tanah

d. Administratif

Pengendalian administratif dilakukan dengan cara pekerjaan bekerja sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur), menugaskan *signal man* untuk mengatur pergerakan *crane*, pengecekan rutin setiap hari, larangan kerja saat hujan lebat dan pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan.

e. Alat pelindung diri (APD)

Pengendalian APD merupakan pengendalian yang wajib diterapkan pada area proyek. Pengendalian APD yang dilakukan adalah menggunakan *safety boots* beralaskan karet, *safety gloves*, *safety ear*, rompi proyek dan tali pengaman. Pengendalian risiko dilakukan dengan hirarki pengendalian risiko dan memperkirakan jenis pengendalian yang tepat pada pekerjaan dengan melihat kondisi di lapangan.

Setelah menentukan pengendalian risiko lalu melakukan analisa tentang nilai sisa risiko yang sudah diberikan pengendalian. Setelah tahapan tersebut adalah melakukan verifikasi tentang pengendalian dan analisa nilai sisa risiko kepada ahli K3 agar mendapatkan data yang valid mengenai pengendalian tersebut. Untuk hasil nilai sisa risiko yang sudah terverifikasi oleh ahli K3 dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut.

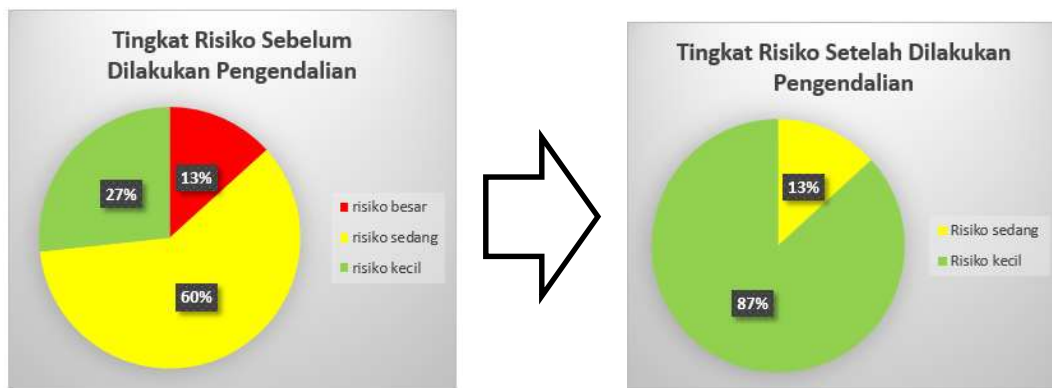


Gambar. 5. 2. Penilaian Risiko Setelah Dilakukan Tindakan Pengendalian

Dari grafik diatas didapatkan hasil dari penilaian sisa risiko setelah dilakukan pengendalian dengan besaran 13% *level Moderate Risk* (risiko sedang) dan 87% *level Low Risk* (risiko kecil). Pengendalian yang digunakan adalah Pengendalian eliminasi, Substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan APD.

5.2.4 Perbandingan Penilaian Risiko

Berdasarkan hasil verifikasi oleh ahli K3 dapat dilihat perbandingan antara tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dengan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian. Berikut Gambar 5.3 yang merupakan grafik perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah pengendalian dilakukan.



Gambar. 5. 3. Perbandingan tingkat risiko

Berdasarkan gambar 5.3 terlihat bahwa tingkat risiko besar mengalami penurunan dari 13% menjadi 0%, dimana hal ini mengalami penurunan sebesar 13%. Kemudian, tingkat risiko sedang dari 60% turun signifikan menjadi 13%, dimana hal ini mengalami penurunan sebesar 47%. penurunan ini merupakan hasil dari penerapan pengendalian yang ditetapkan oleh ahli K3 Proyek apartemen *Arjuna Tower Mataram City*. Lalu, tingkat risiko kecil dari 27% naik menjadi 87%, dimana hal ini mengalami kenaikan sebesar 60% akibat penurunan dari tingkat risiko besar dan tingkat risiko sedang setelah dilakukan penetapan pengendalian menjadi tingkat risiko kecil. Data ini menunjukkan bahwa penerapan hierarki pengendalian risiko secara efektif mampu menurunkan tingkat risiko dalam aktivitas *lifting* menggunakan *tower crane* pada Proyek apartemen *Arjuna Tower Mataram City*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab V, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Apartemen *Arjuna Tower Mataram City* adalah sebagai berikut:

1. Risiko yang terjadi pada proyek pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City* terdiri dari 5 kegiatan pekerjaan dan 15 identifikasi bahaya.
 - a. Kegiatan pekerjaan terdiri dari, Naik turun *Tower Crane*, Pengangkatan Material, Pengoperasian *Tower Crane*, Kondisi Alam dan Kesehatan dan keselamatan kerja
 - b. Identifikasi bahaya dari, Jatuh dari ketinggian, Terpeleset, Membentur Material lain, Tali sling putus, Tertimpa Material, *Overload*, *Boom/Jib* patah, Kebisingan akibat mesin, Sengatan listrik disebabkan, peralatan rusak, *Tower Crane* runtuh, Hujan, Petir, Tanah Longsor, Kelalaian manusia dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik
2. Terdapat tingkat risiko tinggi sebesar 13% sebelum dilakukan pengendalian, lalu setelah dilakukan pengendalian risiko tinggi sudah tidak ditemukan lagi. Untuk tingkatan risiko sedang terlihat menurun dari 60% menjadi 13%, penurunan tersebut terjadi sebesar 47 %. Lalu untuk tingkat risiko kecil sebelum diberikan pengendalian adalah sebesar 27% dan naik menjadi 87% dikarenakan penurunan tingkat risiko dari sedang atau besar menjadi kecil, kenaikan tersebut sebesar 60%.
3. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan risiko yang dapat timbul pada pekerjaan *lifting* pembangunan apartemen *Arjuna Tower Mataram City* adalah sebagai berikut:

a. Eliminasi

Pengendalian eliminasi dilakukan pada pengoperasian *tower crane* dengan identifikasi bahaya berupa hujan dan petir. Pengendalian eliminasi yang dilakukan adalah Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir.

b. Substitusi

Pengendalian substitusi dilakukan pada tali sling putus, *boom/jib* patah, sengatan listrik dan hujan. Pengendalian eliminasi yang dilakukan adalah menggunakan *safety sling* atau tali *sling* baja, mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya, memasang alat listrik bersertifikat, memasang *Stopkontak* luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat tahan cipratan dan hujan.

c. Rekayasa Teknis

Pengendalian rekayasa teknis dilakukan pada semua bahaya pada pekerjaan *ifting tower crane*. Contoh pengendalian rekayasa teknis yang dilakukan adalah pemberian tangga dilengkapi dengan *cage* pelindung, pemberian *Sensor proximity* atau kamera pada *crane*, melakukan inspeksi rutin setiap hari, memasang peredam suara, memasang *Earth Leakage Circuit Breaker* (ELCB)/MCB, memasang sensor beban, memasang penangkal petir + *grounding*, Pemadatan tanah

d. Administratif

Pengendalian administratif dilakukan dengan cara pekerjaan bekerja sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur), menugaskan *signal man* untuk mengatur pergerakan *crane*, pengecekan rutin setiap hari, larangan kerja saat hujan lebat dan pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan.

e. Alat pelindung diri (APD)

Pengendalian APD merupakan pengendalian yang wajib diterapkan pada area proyek. Pengendalian APD yang dilakukan adalah menggunakan *safety boots* beralaskan karet, *safety gloves*, *safety ear*, rompi proyek dan tali pengaman.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Disarankan melakukan penelitian dengan menggunakan 2 atau lebih jenis proyek yang sama sehingga didapatkan perbandingan hasil manajemen risiko.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai konsekuensi dari risiko yang terjadi terhadap biaya dan waktu.
3. Kepada pihak perusahaan di semua proyek yang melakukan pekerjaan *lifting* disarankan agar dapat meningkatkan identifikasi bahaya dan pengetahuan pekerja terhadap pentingnya menerapkan K3 pada pekerjaan *lifting*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, N. (2023). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pembangunan Skybridge Stasiun Kiaracondong. *Journal Of Civil Engineering Building And Transportation*, 8 (2), 190-197
- Afiq, Muhammad. (2021). Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Mahasiswa Uin Walisongo Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(1), 70-80
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Australia, S. (2004). *Handbook: Risk management guidelines, companion to AS/NZS 4360: 2004*. Standards Australia Internal Ltd, Sydney
- Bastuti, S. (2021). Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode Hazard Operability Study (HAZOPS). *Jurnal Instech*, 7(9), 7-14
- Basuki, Sulistyو. (2010). *Metode Penelitian*. Jakarta : Penaku.
- Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Untuk Industri*. Yogyakarta : PT. Pustaka Baru.
- Dimiyati, Hamdan & Kadar, N. (2014). *Manajemen Proyek* : CV Pustaka Setia
- Djojosoedarso, S. (1999). *Prinsip-Prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat
- Ervianto, W.I., (2004). *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Fahlevi, A, E. & Safaria, F. (2019). Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Konstruksi*, 17(1), 28-36
- Fang, C., & Marle, F. (2012). A simulation-based risk network model for decision support in project risk management. *Decision Support Systems*, 52(3), 635-644.
- Febriola, F, N. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Penurunan Risiko Kecelakaan Kerja. *Wahana Teknik Sipil Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 28(2), 266-276
- Firyal, S. 2023. Penerapan Keselamatan Konstruksi Dengan Metode Hiradc Pada Pekerjaan Tower Crane Proyek Living World Grand Wisata Tambun Bekasi. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia

- Hardistianto, A. Wiyanto, and P. Nugraha. (2019). Survey Status Risiko Terhadap Dampak Waktu Dan Dampak Biaya Pada Tahap Pra Konstruksi Dan Konstruksi Proyek Konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama*, 8(2), 331–338.
- Hartono, P. (2016). Studi Analisis Penggunaan Alat Berat (Crane) Sebagai Alat Angkat Untuk Instalasi Vessel LP Dan HP Separator Proyek PLTP Rantau Dedap. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 20(2), 39–52.
- Hartono, W. (2019). Studi Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRAC (Studi Kasus : Pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Amarta Yogyakarta). *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 7 (2), 123-127
- Hasan, M, i. (2002). *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta : Penerbit Ghalia Indonesia.
- Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- INDONESIA, PUPR. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Kwan, Michelle. (2014). Model Pengukuran Tingkat Keselamatan Kerja Penggunaan Tower Crane. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 3 (2), 1-7
- Ladika. (2024). Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan Dikawasan Industri. *Jurnal Sipil KOKOH*, 22(1), 63-74
- Nurhayati, (2010). *Manajemen Proyek*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nurhidayat, D., Sugiharto, T., & Arifianto, E. D. (2021). *Manajemen proyek konstruksi: Perencanaan dan pengendalian proyek*. Yogyakarta: Deepublish.
- Octaviani, M. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Apartemen Klaska Residence Surabaya. *Jurnal Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil*. 4(2):82-89
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Konstruksi. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 tentang Tata Cara Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Konstruksi. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.

- Putra, I.G.A.D.A., Made, N., Rani, S., Dewi, I. G. A. P. (2023). Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Proyek Pengembangan Gedung Rumah Sakit BMC Bangli. *Jurnal Ketekniksipilan Politeknik Negeri Bali*. 2(1), 44-52
- Ramli, S. (2010). *Pedoman praktis manajemen risiko dalam perspektif K3, lingkungan, kualitas dan bisnis*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ridwan, A., Susanto, S., Winarno, S., Setianto, Y. C., Gardjito, E., & Siswanto, E. (2021). Sosialisasi pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada karyawan Pabrik Semen Tuban. *Jurnal Abdimas*, 4(1), 36–41.
- Rostiayanti, S, F. (2002). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Sandhika, W. (2019). *Invensi Sistem Penilaian Kelaikan Operasi Tower Crane*. Thesis. Universitas Islam Indonesia
- Sanjaya, (2012). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Gedung di Kabupaten Klungkung dan Karangasem. *Jurna Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, VIII-VIII9.
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Triarman, M. (2018). *Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta. Harapan Press.
- Walgito. 2021. “Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab). *Journal of Civil Engineering Project*, 4(1), 18–23.

Lampiran

Lampiran 1. Tabel IBPRP

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Operator naik turun <i>Tower Crane</i>	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenaker No. 5 Tahun 2021 tentang K3 pada Pekerjaan di Ketinggian	1	5	5	S	1. 2. 3. Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4. SOP naik tangga 5. Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman	↓	↓	↓	P		
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenakertrans No. PER.08/MEN/VII/2010	1	4	4	R	1. 2. 3. Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4. SOP naik tangga 5. Memakai APD <i>safety boots</i> beralaskan karet, <i>safety gloves</i> dan tali pengaman	↓	↓	↓	P		
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. PER.01/MEN/1980, UU No. 1 Tahun 1970	4	3	12	S	1. 2. 3. Pemberian <i>Sensor proximity</i> atau kamera pada <i>crane</i> 4. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat 5. Memakai APD yang tepat seperti rompi proyek	↓	3	3	P		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Tali sling putus	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	2	2	R	1. 2. Menggunakan <i>safety sling</i> atau tali <i>sling</i> baja 3. Melakukan inspeksi rutin setiap hari 4. 5. APD yang tepat seperti rompi proyek	1	4	4	R		
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. PER.01/MEN/19 80, SNI ISO 45001:2018	2	5	10	S	1. 2. 3. Area <i>lifting</i> diberi pagar pembatas fisik 4. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat. 5. Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti rompi proyek	1	4	4	R		
		Overload	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3. Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI)	1	1	1	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginingering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	Pengoperasian TC								4.Pengecekan rutin setiap hari 5.APD						
		Boom/Jib patah	1.Kerusakan pada peralatan 2.Kerusakan disekitar crane 3.Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2.Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3.Teknik Memasang Load Moment Indicator (LMI) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.APD	1	4	4	R		
		Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5/2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	1	1	1	R	1. 2. 3.Pemasangan peredam suara (soundproof box) 4.Pengecekan rutin setiap hari 5.Pekerja diwajibkan menggunakan APD safety ear	1	1	1	R		
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	1.Cedera fisik berat hingga fatal 2. Konsentrasi terganggu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut, SNI ISO 45001:2018	1	3	3	R	1. 2.Memasang alat listrik bersertifikat 3.Pemasangan Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)/MCB 4.Maintenance kabel secara rutin	1	1	1	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									5. Memakai APD safety boots						
		Tower Crane runtuh	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar crane 3. Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkat dan Angkut	3	5	15	T	1. 2. 3. Memasang sensor beban. 4. Membuat Melakukan pengecekan rutin pada alat berat 5. Menggunakan APD	1	5	5	5		
5	Kondisi Alam 40	Hujan	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	3	1	3	R	1. Berhenti disaat cuaca hujan 2. Stopkontak luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. 3. Pelindung kabel (cable cover, ducting) dan Grounding 4. Pengecekan kabel secara rutin 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	1	1	P		
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan	2	5	10	S	1. Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir.	1	3	3	P		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				Kerja, SNI ISO 45001:2018					2. 3. Penangkal petir + grounding 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	3	3	R		
		Tanah Longsor	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar crane 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	1	1	1	R	1. 2. 3. Pemadatan tanah 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	4	4	R		
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat	Permenaker No. 5 Tahun 2018, UU No. 1 Tahun 1970	3	5	15	T	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada crane: mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD	1	4	4	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engginingering 4. Administras 5. APD	PENILAIAN SISA RISIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>						
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat	SNI ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen K3, Permenaker No. 26 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan SMK3	2	5	10	S	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>	1	4	4	2		

Penanggung jawab


(Femmy Chandra)

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Operator naik turun Tower Crane	Jatuh dari ketinggian	Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenaker No. 5 Tahun 2021 tentang K3 pada Pekerjaan di Ketinggian	1	5	5	S	1. 2. 3. Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4. SOP naik tangga 5. Memakai APD safety boots beralaskan karet, safety gloves dan tali pengaman	1	1	1	R		
		Terpeleset	Cedera fisik berat hingga fatal.	UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 3, Permenakertrans No. PER.08/MEN/VII/2010	1	4	4	R	1. 2. 3. Pemberian Tangga dilengkapi dengan cage pelindung 4. SOP naik tangga 5. Memakai APD safety boots beralaskan karet, safety gloves dan tali pengaman	1	1	1	R		
2	Pengangkatan Material	Membentur Material lain	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. PER.01/MEN/1980, UU No. 1 Tahun 1970	4	3	12	S	1. 2. 3. Pemberian Sensor proximity atau kamera pada crane 4. Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat 5. Memakai APD yang tepat seperti rompi proyek	1	3	3	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Tali sling putus	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	2	2	R	1. 2. Menggunakan <i>safety sling</i> atau tali <i>sling</i> baja 3. Melakukan inspeksi rutin setiap hari 4. 5. APD yang tepat seperti rompi proyek	1	4	4	R		
		Tertimpa Material	1. Mengakibatkan rusaknya material 2. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. PER.01/MEN/1980, SNI ISO 45001:2018	2	5	10	S	1. 2. 3. Area <i>lifting</i> diberi pagar pembatas fisik 4. Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat. 5. Pekerja diwajibkan memakai APD yang tepat seperti rompi proyek	1	4	4	R		
		Overload	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3. Teknik Memasang <i>Load Moment Indicator</i> (LMI)	1	1	1	R		

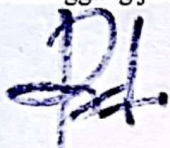
NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	Pengoperasian TC								4. Pengecekan rutin setiap hari 5. APD						
		Boom/Jib patah	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar crane 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018	1	5	5	S	1. 2. Mengatur banyaknya barang yang dibawa sesuai kapasitasnya 3. Teknik Memasang Load Moment Indicator (LMI) 4. Pengecekan rutin setiap hari 5. APD	1	4	9	R		
		Kebisingan akibat mesin	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5/2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	1	1	1	R	1. 2. 3. Pemasangan peredam suara (soundproof box) 4. Pengecekan rutin setiap hari 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD safety ear	1	1	1	R		
		Sengatan listrik disebabkan peralatan rusak	1. Cedera fisik berat hingga fatal 2. Konsentrasi terganggu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkut dan Angkut, SNI ISO 45001:2018	1	3	3	R	1. 2. Memasang alat listrik bersertifikat 3. Pemasangan Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)/MCB 4. Maintenance kabel secara rutin	1	1	1	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									5. Memakai APD safety boots						
		Tower Crane runtuh	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar crane 3. Cedera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Alat Angkat dan Angkut	3	5	15	T	1. 2. 3. Memasang sensor beban. 4. Membuat Melakukan pengecekan rutin pada alat berat 5. Menggunakan APD	1	5	5	5		
5	Kondisi Alam	Hujan	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	3	1	3	R	1. Berhenti disaat cuaca hujan 2. Stopkontak luar ruangan dengan pelindung karet tertutup rapat dan tahan cipratan dan hujan. 3. Pelindung kabel (cable cover, ducting) dan Grounding 4. Pengecekan kabel secara rutin 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	1	1	1		
		Petir	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan	2	5	10	S	1. Menghentikan semua kegiatan lapangan saat cuaca buruk/petir.	1	3	3	3		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				Kerja, SNI ISO 45001:2018					2. 3. Penangkal petir + <i>grounding</i> 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek						
		Tanah Longsor	1. Kerusakan pada peralatan 2. Kerusakan disekitar <i>crane</i> 3. Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, SNI ISO 45001:2018	1	1	1	R	1. 2. 3. Pemadatan tanah 4. SOP larangan kerja saat hujan lebat 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek	1	4	4	2		
5	Kesehatan dan keselamatan kerja	Kelalaian manusia	Cedera fisik berat	Permenaker No. 5 Tahun 2018, UU No. 1 Tahun 1970	3	5	15	T	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada <i>crane</i> : mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3 untuk memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD	1	9	9	R		

NO.	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO				PENGENDALIAN AWAL 1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Engineering 4. Administrasi 5. APD	PENILAIAN SISA RESIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		(F)	(A)	(FXA)	(TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
									Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>						
		Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	Cedera fisik berat	SNI ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen K3, Permenaker No. 26 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan SMK3	2	5	10	S	1. 2. 3. Pemasangan sensor beban pada crane: mencegah <i>overloading</i> jika operator lalai memantau berat. 4. Pengawasan aktif oleh petugas K3: memastikan prosedur dipatuhi di lapangan. 5. Pekerja diwajibkan menggunakan APD Sarung tangan & sepatu <i>safety</i>	1	4	4	R		

Penanggung jawab


(Budi . S .)

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian

	PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN Gedung Rm. Mub. Rantai Lt. 2 Sayap Barat Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia Jl. Kalirejo Km. 14,3 Yogyakarta 55184 T. (0274) 896441 F. (0274) 896442 E. admin.mtas@uii.ac.id W. www.mtas.uii.ac.id
No. : 100/KP/20/PSTSPM/VIII/2024	26 Agustus 2024
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data	
Kepada Yth. : The Alana Hotel Jl. Palagan Tentara Pelajar No.KM.7, Mudal, Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kab. Sleman DIY.	
Dengan Hormat, Ketua Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa: Nama : Bagoes Ibnu Sidhik NIM : 22914008 Konsentrasi : Manajemen Konstruksi adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bermaksud akan melakukan penelitian/mencari data guna menyusun tesis dengan judul "Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Apartemen Arjuna Tower Mataram City" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP UII. Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohonkan ijin agar mahasiswa yang bersangkutan diperkenankan untuk meminta data mengenai tower crane dan ijin surveidi Instansi yang Bapak/Ibu pimpin. Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.	
 Ketua Program,  Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.	

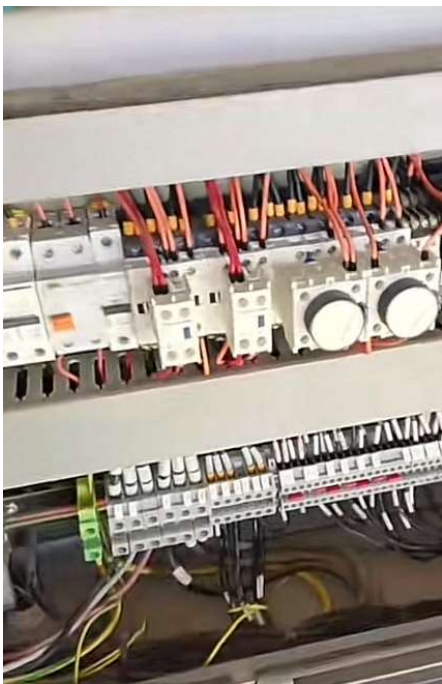
Lampiran 5. Dokumentasi di lapangan



Maintenance tali sling



Pengecekan Kampas motor slewing



Pengecekan electrical tower crane



CCTV area proyek pembangunan

