

TUGAS AKHIR

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO
PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PONDASI
SUMURAN DAN *FOOT PLAT*
(Studi Kasus Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta)**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Fahriza Taufiqqurrohman

NIM : 30202200306

Moch Fairuz Chaqiqi

NIM : 30202200312

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PEKERJAAN GALIAN
DAN TIMBUNAN PONDASI SUMURAN DAN *FOOT PLAT*
(Studi Kasus Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta)



Fahriza Taufiqqurrohman
NIM : 30202200306



Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

Telah disetujui dan disahkan di Semarang,

Agustus 2024

Tim Penguji

1. **Eko Muliawan Satrio, ST., MT.**
NIDN: 0610118101
2. **Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT.**
NIDN: 0606087501
3. **Dr Juny Andry Sulistyo, ST., MT**
NIDN: 0611118903

Tanda Tangan

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 23/A.2/SA-T/IV/2024

Pada hari ini tanggal Agustus 2023 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama :

1. Nama : Eko Muliawan Satrio, ST., MT
 Jabatan Akademik : Lektor
 Kepala Jabatan : Dosen Pembimbing Utama

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

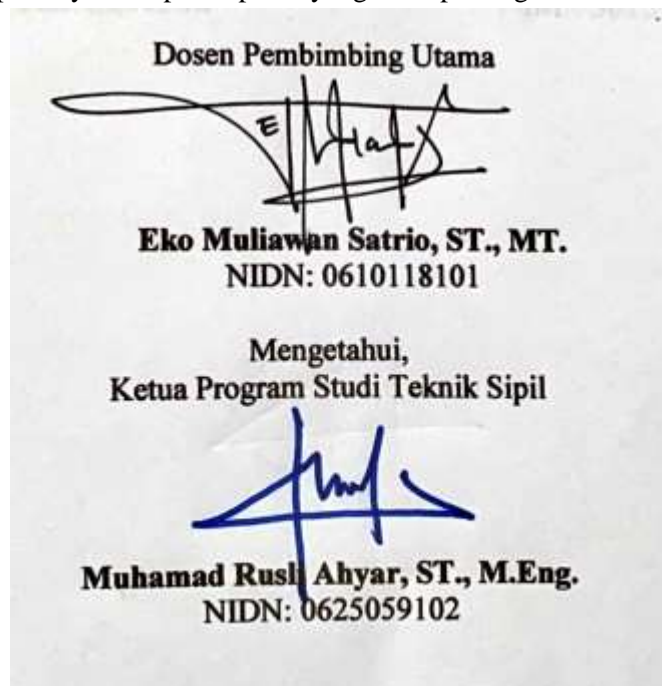
Fahriza Taufiqurrohman
NIM : 30202200306

Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

Judul : ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PONDASI SUMURAN DAN *FOOT PLAT* (Studi Kasus Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta).

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan Dosen Pembimbing	24/04/2024	
2	Seminar Proposal	18/07/2024	ACC
3	Pengumpulan Data	20/07/2024	
4	Analisis Data	15/08/2024	
5	Penyusunan Laporan	25/08/2024	
6	Selesai Laporan	15/11/2024	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. NAMA : Fahriza Taufiqqurrohman
NIM : 30202200306
2. NAMA : Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
“ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PEKERJAAN GALIAN DAN
TIMBUNAN PONDASI SUMURAN DAN *FOOT PLAT* (Studi Kasus Proyek
Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta).” benar bebas dari plagiat, dan apabila
pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai
ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana
mestinya.

Semarang, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan I,

Yang membuat pernyataan II,

Fahriza Taufiqqurrohman
NIM : 30202200306

Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. NAMA : Fahriza Taufiqqurrohman
NIM : 30202200306
2. NAMA : Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

JUDUL TUGAS AKHIR: ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PONDASI SUMURAN DAN *FOOT PLAT* (Studi Kasus Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan I,

Yang membuat pernyataan II,



Fahriza Taufiqqurrohman
NIM : 30202200306

Moch Fairuz Chaqiqi
NIM : 30202200312

MOTTO

Keselamatan adalah Investasi Terbaik
Kerja Aman, Hidup Nyaman
Satu Langkah Aman, Seribu Langkah Tenang



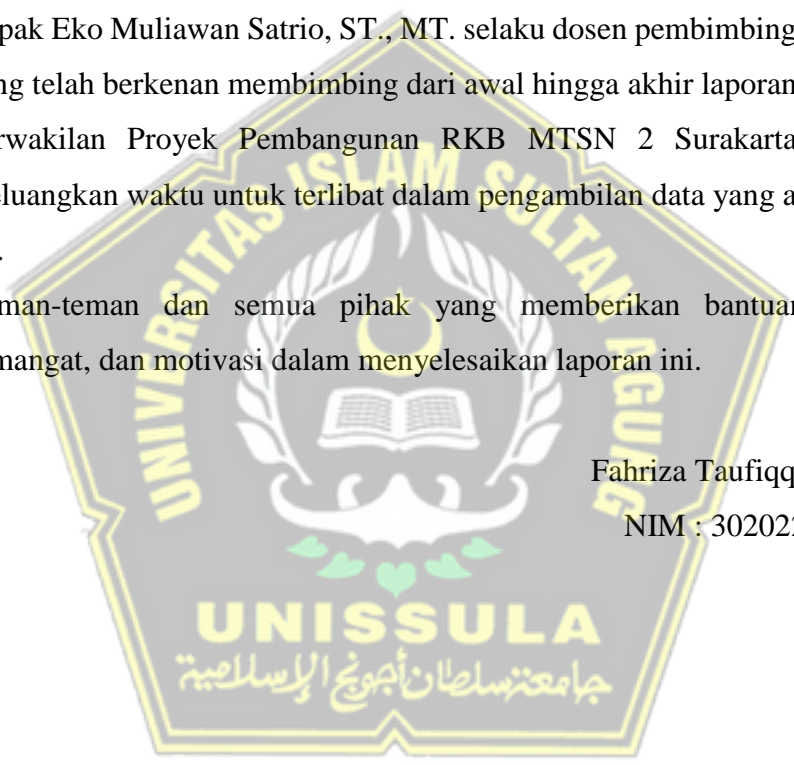
PERSEMBAHAN

Kami mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkah-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan sesuai tenggat waktu yang ditentukan. Laporan ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Rasuwi dan Ibu Nurjanah Susilowati serta keluarga tercinta yang telah mendoakan, memberikan semangat dan motivasi baik suka maupun duka.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
3. Perwakilan Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta yang telah meluangkan waktu untuk terlibat dalam pengambilan data yang ada di laporan ini.
4. Teman-teman dan semua pihak yang memberikan bantuan, dukungan semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

Fahriza Taufiqqurrohman

NIM : 30202200306



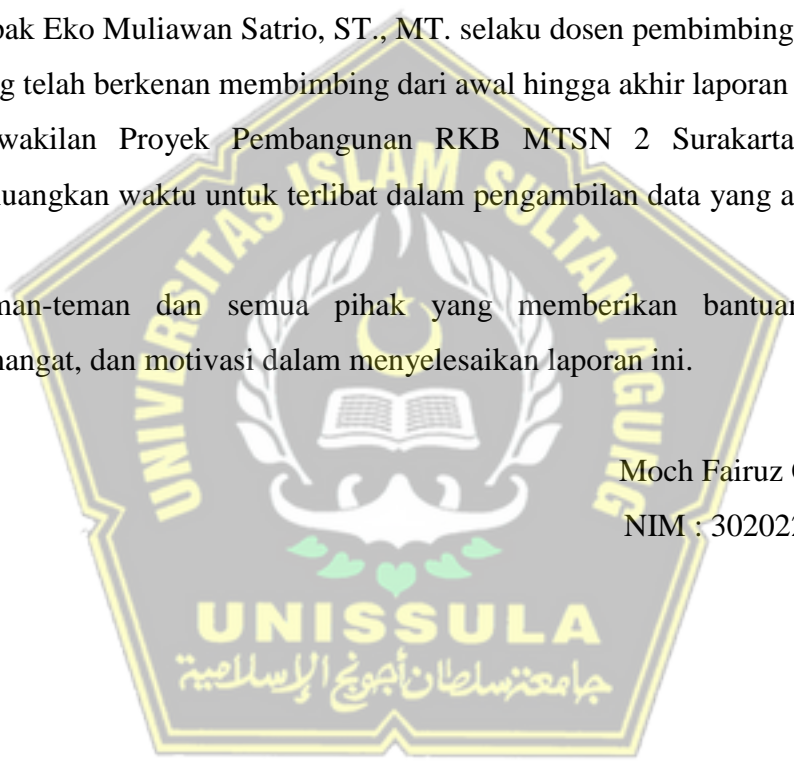
PERSEMBAHAN

Kami mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkah-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan sesuai tenggat waktu yang ditentukan. Laporan ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Moh. Shobirin dan Ibu Umi Mustofiyah serta keluarga tercinta yang telah mendoakan, memberikan semangat dan motivasi baik suka maupun duka.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
3. Perwakilan Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta yang telah meluangkan waktu untuk terlibat dalam pengambilan data yang ada di laporan ini.
4. Teman-teman dan semua pihak yang memberikan bantuan, dukungan semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

Moch Fairuz Chaqiqi

NIM : 30202200312



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Manajemen Risiko pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat (Studi Kasus Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi S1 di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Agung Semarang.

Dalam industri konstruksi, aspek keselamatan dan kesehatan kerja sangatlah krusial. Proyek pembangunan, seperti proyek pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta, memiliki potensi risiko yang cukup tinggi, terutama pada tahap galian dan timbunan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memberikan rekomendasi dalam pengendalian risiko terkait pekerjaan tersebut.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja di proyek konstruksi, khususnya pada tahap galian dan timbunan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak-pihak terkait, seperti kontraktor, konsultan, dan pengawas proyek, dalam upaya meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Dengan demikian, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji, responden, serta semua pihak yang memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini dan nantinya skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Proyek Konstruksi.....	4
2.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	4
2.2.1. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	4
2.2.2. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	4
2.2.3. Dasar Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	5
2.3. Manajemen Risiko	6
2.3.1. Pengertian Risiko	6
2.3.2. Pengertian Manajemen Risiko	6
2.3.3. Sistematika Manajemen Risiko.....	7
2.3.3.1. Identifikasi Risiko	7

2.3.3.2. Analisis Risiko	7
2.3.3.3. Pengendalian Risiko.....	9
2.4. Deskripsi Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.....	10
2.4.1. Proyek Bangunan Gedung	10
2.4.2. Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat.....	10
2.5. Potensi Risiko Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.....	11
2.6. Review Terhadap Penelitian Sejenis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.2.1. Data Primer	22
3.2.2. Data Sekunder	22
3.3. Populasi dan Responden Penelitian	22
3.4. Variabel Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan <i>Foot Plat</i>	23
3.5. Metode Pengolahan Data	24
3.6. Metode Analisis Data.....	27
3.6.1. Metode Identifikasi Risiko.....	27
3.6.2. Metode Penilaian Risiko	28
3.6.3. Metode Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi	28
3.7. Bagan Alir Penelitian	29
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Data Proyek.....	30
4.2. Kondisi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Proyek	31
4.2.1. Pra Pelaksanaan.....	31
4.2.2. Pelaksanaan.....	31
4.3. Uraian Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat.....	31
4.4. Analisa Responden.....	36
4.5. Identifikasi Risiko	37
4.6. Penilaian Risiko	41
4.7. Pengendalian Risiko.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tingkatan Frekuensi Kejadian	7
Tabel 2.2. Tingkatan Dampak Kejadian	8
Tabel 2.3. Matriks Analisis Tingkat Risiko	8
Tabel 2.4. Matriks Tingkat Risiko	9
Tabel 2.5. Perbandingan Jurnal Lain	17
Tabel 3.1. Variabel Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan <i>Foot Plat</i>	23
Tabel 3.2. Formulir Kuesioner 1	24
Tabel 3.3. Formulir Kuesioner 2	25
Tabel 3.4. Formulir Kuesioner 3	26
Tabel 3.5. Daftar Pertanyaan Wawancara	26
Tabel 3.6. Nilai r product moment	28
Tabel 4.1. Identitas Responden	36
Tabel 4.2. Hasil Kuesioner I	38
Tabel 4.3. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Kuesioner I	39
Tabel 4.4. Hasil Kuesioner II	40
Tabel 4.5. Hasil Penilaian Potensi Risiko Berdasarkan Dampak Kejadian	41
Tabel 4.6. Hasil Penilaian Potensi Risiko Berdasarkan Frekuensi Kejadian	42
Tabel 4.7. Hasil Matriks Analisis Risiko	43
Tabel 4.8. Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pekerja terjatuh pada lubang galian	11
Gambar 2.2. Pekerja tertimpa material galian.....	12
Gambar 2.3. Pekerja tertimpa alat berat.....	12
Gambar 2.4. Pekerja terjepit alat.....	12
Gambar 2.5. Pekerja tersengat listrik	13
Gambar 2.6. Tangan pekerja terkena barbending	13
Gambar 2.7. Tanah longsor/runtuhnya dinding samping.....	14
Gambar 2.8. Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh crane menuju posisinya	14
Gambar 2.9. <i>Formwork collapse</i>	15
Gambar 2.10. Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material.....	16
Gambar 3.1. Bagan Alir	29
Gambar 4.1. Peta Lokasi Proyek RKB MTSN 2 Surakarta	30
Gambar 4.2. Pekerjaan Pembersihan Lahan	32
Gambar 4.3. Pekerjaan Galian Pondasi dengan alat berat <i>excavator</i>	32
Gambar 4.4. Pekerjaan Galian Manual Sumuran.....	33
Gambar 4.5. Pemasangan Bekisting Sumuran	33
Gambar 4.6. Pembesian Tulangan Sumuran	34
Gambar 4.7. Pengecoran Sumuran.....	34
Gambar 4.8. Pemasangan Bekisting <i>Foot Plat</i>	35
Gambar 4.9. Pembesian <i>Foot Plat</i>	35
Gambar 4.10. Diagram Lama Bekerja Responden.....	36
Gambar 4.11. Diagram Pendidikan Responden	37
Gambar 4.12. Diagram Lingkaran Hasil Kuesioner I	40

Gambar 4.13. Diagram Batang Hasil Penilaian Risiko..... 44

Gambar 4.14. Diagram Batang Hasil Matriks Risiko 44



ABSTRAK

Dalam industri konstruksi dan berbagai proyek industri lainnya, keselamatan dan kesehatan kerja menjadi prioritas utama yang tidak dapat diabaikan. Proyek-proyek tersebut sering kali melibatkan risiko dan tantangan yang signifikan, baik dari segi lingkungan kerja maupun jenis pekerjaan yang dilakukan. Kesehatan dan keselamatan pekerja harus dijaga dengan baik untuk memastikan keberhasilan proyek serta kesejahteraan tenaga kerja yang terlibat. Oleh karena itu, penerapan sistem manajemen risiko merupakan langkah strategis dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi. Pembangunan ruang kelas baru di MTSN 2 Surakarta merupakan proyek strategis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana pendidikan di sekolah tersebut. Dengan menggunakan metode AS/NZS 4360:2004, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, dan memberikan rekomendasi pengendalian risiko guna meningkatkan keselamatan kerja pada proyek tersebut.

Data penelitian diperoleh dengan metode pengambilan survey kuesioner dan metode wawancara kepada responden yang memiliki keahlian di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan terlibat dalam pelaksanaan proyek tersebut dengan jumlah responden 10 orang. Data penelitian dianalisis dengan AS/NZS 4360:2004 untuk menentukan tingkat kategori risiko. Selanjutnya dilakukan proses pengendalian risiko dengan 5 tahapan eliminasi, substitusi, kontrol teknik, kontrol administrasi, dan alat pelindung diri (APD).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 3 risiko yang terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan *foot plat* pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta. 3 risiko tersebut masuk dalam kategori risiko tingkat tinggi (*high risk*) yaitu pekerja terjatuh dari ketinggian dengan nilai 8,37, terjepit saat membending begel dengan nilai 9,30, dan tertimpa besi saat proses fabrikasi dengan nilai 10,54. Untuk melakukan pengendalian risiko dilakukan dengan 5 tahapan yaitu eliminasi, substitusi, *engineering*, administrasi, dan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu dengan menugaskan *signal man*, penggunaan tenaga ahli sesuai bidangnya, memberikan *safety line* di area pekerjaan dan menggunakan APD lengkap seperti *safety helmet*, *safety shoes* dan *safety gloves*.

Kata Kunci : *Risiko; Keselamatan & Kesehatan kerja; Proyek Konstruksi*

ABSTRACT

In the construction industry and various other industrial projects, occupational safety and health is a top priority that cannot be ignored. These projects often involve significant risks and challenges, both in terms of the work environment and the type of work performed. Worker health and safety must be well-maintained to ensure project success and the well-being of the workforce involved. Therefore, the implementation of a risk management system is a strategic step in the planning and control of construction projects. The construction of new classrooms at MTSN 2 Surakarta is a strategic project aimed at improving the quality of educational facilities at the school. Using the AS/NZS 4360:2004 method, this study aims to identify, assess, and provide recommendations for risk control to improve occupational safety on the project.

Research data was obtained through a questionnaire survey and interviews with respondents who have expertise in the field of Occupational Safety and Health and are involved in the implementation of the project, with a total of 10 respondents. The research data was analyzed using AS/NZS 4360:2004 to determine the risk category level. Furthermore, the risk control process was carried out in five stages: elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and personal protective equipment (PPE).

The results showed that there were three risks that occurred during the excavation and backfilling work of the foundation sump and foot plate at the MTSN 2 Surakarta Classroom Construction Project. The three risks were in the high-risk category: workers falling from heights with a value of 8.37, being trapped while bending the hoop with a value of 9.30, and being hit by iron during the fabrication process with a value of 10.54. To control the risks, five stages were carried out: elimination, substitution, engineering, administration, and Personal Protective Equipment (PPE) by assigning a signalman, using expert manpower in their respective fields, providing safety lines in the work area, and using complete PPE such as safety helmets, safety shoes, and safety gloves.

Keywords: Risk; Occupational safety and health; Construction project

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Dalam industri konstruksi dan berbagai proyek industri lainnya, keselamatan dan kesehatan kerja menjadi prioritas utama yang tidak dapat diabaikan. Proyek-proyek tersebut sering kali melibatkan risiko dan tantangan yang signifikan, baik dari segi lingkungan kerja maupun jenis pekerjaan yang dilakukan. Kesehatan dan keselamatan pekerja harus dijaga dengan baik untuk memastikan keberhasilan proyek serta kesejahteraan tenaga kerja yang terlibat.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat krusial bagi perusahaan karena kecelakaan kerja tidak hanya berdampak buruk pada karyawan, tetapi juga merugikan perusahaan secara keseluruhan. Untuk mengantisipasi dan mengatasi risiko kecelakaan, sistem manajemen risiko menjadi hal yang wajib, terutama dalam proyek konstruksi. Manajemen risiko sendiri merupakan proses mengidentifikasi, menilai, dan mengelola berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan. Penerapan sistem K3 ini harus diterapkan pada aspek proyek konstruksi sehingga tercipta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

Pembangunan Ruang Kelas Baru (RKB) di MTSN 2 Surakarta merupakan proyek strategis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana pendidikan di sekolah tersebut. Dengan adanya RKB baru, diharapkan dapat menampung lebih banyak siswa, meningkatkan kenyamanan belajar mengajar, serta mendukung pengembangan kegiatan ekstrakurikuler.

Saat ini, proyek pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta sedang memasuki tahap yang krusial, yaitu galian dan timbunan untuk pondasi sumuran dan foot plat. Tahap ini dianggap krusial karena merupakan dasar dari keseluruhan konstruksi bangunan dan memiliki potensi risiko yang cukup tinggi. Berdasarkan observasi awal di lapangan, penelitian ini menemukan adanya ketidakpatuhan terhadap standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek yang sedang berjalan. Beberapa contoh pelanggaran yang teramati antara lain, pekerja yang tidak

menggunakan helm pengaman di area kerja dan tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang strategi perbaikan dan peningkatan manajemen risiko K3 pada proyek tersebut.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, Penulis dapat menguraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja risiko kecelakaan yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta?
2. Bagaimana penilaian atas risiko yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta?
3. Bagaimana pengendalian risiko yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta?

1.3.Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi risiko yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.
2. Memberikan penilaian atas risiko yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.
3. Memberikan pengendalian risiko yang terjadi di Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.

1.4.Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang menjadi acuan pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilaksanakan pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.

2. Penelitian ini menggunakan pendekatan berdasarkan *Australian Standard/new Zealand Standard 4360:2004*.
3. Pengendalian risiko hanya diberikan pada kategori risiko *high risk* dan *medium risk*.

1.5.Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang diterapkan pada penyusunan tugas akhir:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini memaparkan teori dan literatur yang berkaitan dengan manajemen risiko dan jurnal penelitian sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III ini memaparkan uraian langkah penelitian berupa lokasi penelitian dan waktu penelitian, metode pengumpulan, populasi dan responden penelitian, variabel penelitian, metode pengolahan data, metode analisis data, diagram alir.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini memaparkan data umum objek penelitian, uraian pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan *foot plat*, analisis responden, uji validitas dan uji reliabilitas, hasil analisis identifikasi risiko, hasil analisis penilaian risiko berdasarkan matriks risiko, dan pengendalian risiko yang teridentifikasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini memaparkan kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian dari pembahasan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proyek Konstruksi

Menurut Pudjosumarto (dalam Hendriko, 2016), Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang dilaksanakan dalam jangka waktu terbatas dan menggunakan sumber daya tertentu untuk mencapai hasil yang memenuhi standar kualitas yang baik.

Nasrul (dalam Hendriko, 2016), Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan hanya sekali dan biasanya berlangsung dalam jangka pendek, dengan waktu awal dan akhir yang jelas. Dalam proses tersebut, sumber daya proyek diolah menjadi suatu hasil karya berupa bangunan.

2.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

2.2.1. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Sucipto (2014), Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu pemeliharaan dan Usaha untuk memastikan keutuhan dan kesejahteraan baik fisik maupun mental tenaga kerja, terutama terkait dengan hasil.

Menurut Widayana, I.G., (2014), Keselamatan dan Kesehatan Kerja dipahami sebagai pemikiran dan usaha memastikan keutuhan dan kesejahteraan baik fisik maupun mental tenaga kerja, serta manusia secara umum, dalam rangka menciptakan hasil karya dan budaya yang mengarah pada masyarakat yang makmur dan sejahtera.

2.2.2. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut UU No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja menggaris bawahi bahwa tujuan utama Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah melindungi pekerja dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan. Selain itu, K3 juga berperan penting dalam menjaga kelestarian dan efisiensi penggunaan seluruh sumber daya yang digunakan dalam proses produksi.

Secara umum, tujuan utama K3 yaitu menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif untuk semua pekerja. Tujuan ini dijelaskan lebih rinci sebagai berikut :

- a. Mencegah kecelakaan kerja : Melindungi pekerja dari cedera atau kematian akibat kecelakaan kerja
- b. Mencegah penyakit akibat kerja : Mencegah timbulnya penyakit yang ditimbulkan dari faktor-faktor kerja.
- c. Meningkatkan efisiensi kerja : Lingkungan kerja yang aman dan sehat dapat meningkatkan efisiensi kerja para pekerja.
- d. Meningkatkan moral pekerja : Pekerja yang merasa aman dan sehat akan memiliki motivasi kerja yang lebih tinggi.
- e. Memenuhi persyaratan hukum : Mematuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku tentang K3.
- f. Melindungi lingkungan : Mencegah kerusakan lingkungan akibat aktivitas kerja.
- g. Menjamin keberlangsungan usaha : Dengan mengurangi risiko kerugian yang timbul dari kecelakaan kerja ataupun penyakit kerja.

Menurut Mangkunegara dalam Tannady (2017), tujuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah sebagai berikut:

- a. Menjamin keselamatan dan kesehatan (fisik, sosial dan psikologis) seluruh pekerja di tempat kerja.
- b. Memastikan seluruh peralatan dan sumber daya kerja digunakan dengan seefektif mungkin.
- c. Memastikan seluruh hasil produksi tersimpan dengan aman.
- d. Menjamin kondisi kesehatan gizi pekerja.
- e. Meningkatkan semangat, keharmonisan kerja, dan partisipasi kerja.
- f. Mencegah gangguan kesehatan yang timbul dari lingkungan dan kondisi di lapangan.
- g. Memastikan seluruh pekerja merasa aman dan terlindungi saat bekerja.

2.2.3. Dasar Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Penerapan K3 di Indonesia diatur dalam berbagai peraturan perundang-undangan. Beberapa di antaranya adalah :

- a. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja: Undang-undang ini merupakan landasan hukum utama dalam bidang K3 di Indonesia.

- b. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1999 tentang Analisa dan Evaluasi Mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Peraturan ini mengatur tentang prosedur analisis dan evaluasi risiko di tempat kerja.
- c. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 5 Tahun 1993 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Peraturan ini mengatur tentang penerapan sistem manajemen K3 di perusahaan.

2.3. Manajemen Risiko

2.3.1. Pengertian Risiko

Menurut Sukaarta, Sompie, dan Tarore (2012), risiko merupakan kondisi ketidakpastian akan hasil suatu peristiwa di masa depan. Keputusan yang diambil saat ini seringkali didasarkan pada pertimbangan terhadap berbagai kemungkinan risiko tersebut.

Menurut Wantouw dan Mandagi (2014), risiko proyek merupakan ketidakpastian akan terjadinya suatu kejadian yang dapat menghambat pencapaian tujuan proyek, seperti peningkatan biaya, keterlambatan waktu penyelesaian, atau penurunan kualitas hasil akhir.

Menurut ISO 31000 (2018), risiko adalah dampak dari ketidakpastian terhadap pencapaian tujuan. Dampak tersebut bisa positif (peluang) atau negatif (ancaman). Risiko dapat diidentifikasi dari sumber risiko, kejadian yang mungkin terjadi, dampak yang ditimbulkan, dan kemungkinan terjadinya.

2.3.2. Pengertian Manajemen Risiko

Menurut Dr. Ir. Adiputra, M.T. (2016), pakar manajemen risiko asal Indonesia, manajemen risiko sebagai proses yang bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif dari ketidakpastian yang dihadapi oleh organisasi. Definisi ini menekankan pada upaya untuk meminimalkan dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif dari risiko.

Menurut ISO 31000:2018, manajemen risiko sebagai prinsip, kebijakan, dan struktur yang diterapkan oleh organisasi untuk mengelola risiko. Definisi ini menekankan pada kerangka kerja dan struktur yang diperlukan untuk mengelola risiko.

Menurut Soputan, Sompie, dan Mandagi (2014), manajemen risiko proyek merupakan suatu disiplin ilmu yang menggabungkan seni dan ilmu untuk

mengidentifikasi, menganalisis, dan merespons risiko proyek sehingga tujuan proyek dapat tercapai secara optimal.

2.3.3. Sistemika Manajemen Risiko

2.3.3.1. Identifikasi Risiko

Menurut *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004*, identifikasi risiko adalah proses sistematis untuk menemukan, menganalisis, dan mendokumentasikan semua potensi bahaya atau ancaman yang dapat berdampak negatif pada tujuan organisasi. Dengan kata lain, identifikasi risiko adalah langkah awal untuk memahami apa saja yang bisa salah dalam suatu proses, kegiatan, atau proyek.

2.3.3.2. Analisis Risiko

a) Analisis Risiko Kualitatif

Analisis kualitatif merupakan kegiatan memberi nilai besarnya potensi risiko dan kemungkinan terjadinya risiko akan terjadi. Menurut *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004*, penilaian risiko dilakukan dengan menghubungkan frekuensi kejadian dan dampak kejadian. Dalam penilaian tingkatan frekuensi kejadian dilihat di Tabel 2.1 dan penilaian tingkatan dampak kejadian dilihat di Tabel 2.2. Kemudian dalam penyusunan matriks analisis tingkatan risiko yang dapat dilihat di Tabel 2.3

Tabel 2.1. Tingkatan Frekuensi Kejadian

<i>Leve</i> <i>l</i>	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost certain</i>	Diperkirakan akan terjadi pada sebagian besar situasi
B	<i>Likely</i>	Mungkin akan terjadi pada sebagian besar situasi
C	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi suatu saat nanti
D	<i>Unlikely</i>	Bisa terjadi suatu saat nanti
E	<i>Rare</i>	Mungkin terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Tabel 2.2. Tingkatan Dampak Kejadian

Tingkat	Kejadian	Keterangan
1	<i>Negligible</i>	Tanpa kecelakaan, tidak ada kerugian material.
2	<i>Minor</i>	Kecelakaan ringan dengan kerugian material sedang.
3	<i>Moderate</i>	Diperlukan tindakan medis, dengan kerugian material cukup besar.
4	<i>Major</i>	Luka serius yang mengakibatkan kehilangan kemampuan operasional, dengan kerugian material tinggi.
5	<i>Extrime</i>	Bahaya radiasi yang dapat menimbulkan dampak luas, dengan kerugian besar.

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Tabel 2.3. Matriks Analisis Tingkat Risiko

Likelihood	Consequences				
	1	2	3	4	5
	<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Extrime</i>
E (<i>rare</i>) (1)	L	L	M	M	H
D (<i>unlikely</i>) (2)	L	L	M	M	H
C (<i>possible</i>) (3)	L	M	H	H	H
B (<i>likely</i>) (4)	M	M	H	H	VH
A (<i>almost certain</i>) (5)	M	H	H	VH	VH

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Keterangan :

VH : Very High Risk (risiko sangat tinggi)

H : High Risk (risiko tinggi)

M : Medium Risk (risiko sedang)

L : Low Risk (risiko rendah)

b) Analisis Risiko Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan kegiatan identifikasi menggunakan nilai numerik dari setiap risiko dan konsekuensinya terhadap perusahaan. Analisis ini dapat berupa membuat matriks tingkat risiko dengan menghubungkan peluang

(probability) dan akibat (consequences). Penilaian risiko menggunakan matriks tingkat risiko dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4. Matriks Tingkat Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	1	2	3	4	5
	<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Extrime</i>
E (<i>rare</i>) (1)	1x1	1x2	1x3	1x4	1x5
D (<i>unlikely</i>) (2)	2x1	2x2	2x3	2x4	2x5
C (<i>possible</i>) (3)	3x1	3x2	3x3	3x4	3x5
B (<i>likely</i>) (4)	4x1	4x2	4x3	4x4	4x5
A (<i>almost certain</i>) (5)	5x1	5x2	5x3	5x4	5x5

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Keterangan :

Nilai risiko 17-25 : Very High Risk (risiko sangat tinggi)

Nilai risiko 9-16 : High Risk (risiko tinggi)

Nilai risiko 5-8 : Medium Risk (risiko sedang)

Nilai risiko 1-4 : Low Risk (risiko rendah)

2.3.3.3. Pengendalian Risiko

Secara konvensional, hierarki pengendalian risiko dilaksanakan sebagai metode dalam menentukan cara mengimplementasikan solusi pengendalian yang efisien dan efektif.

- a. Eliminasi, tindakan paling efektif untuk menghilangkan atau meniadakan suatu risiko secara total.
- b. Substitusi, tindakan mengganti sesuatu yang berisiko dengan sesuatu yang aman ataupun memiliki risiko yang rendah.
- c. Kontrol Teknik, erangkaian tindakan atau mekanisme yang diterapkan untuk mengelola, mengatur, dan memonitor suatu proses atau sistem, khususnya dalam bidang teknik.
- d. Kontrol Administrasi, serangkaian tindakan atau prosedur yang diterapkan untuk mengelola dan mengatur suatu aktivitas atau proses, dengan tujuan mengurangi risiko atau bahaya yang terkait dengan aktivitas tersebut.

- e. Alat Pelindung Diri, perlengkapan yang dirancang khusus untuk melindungi tubuh pekerja dari berbagai potensi bahaya di tempat kerja.

2.4. Deskripsi Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta

2.4.1. Proyek Bangunan Gedung

Gedung merupakan bentuk fisik hasil konstruksi yang terintegrasi dengan lokasi tempat berdirinya, baik sebagian maupun seluruhnya berada di atas atau di dalam tanah atau air. Bangunan ini berfungsi sebagai tempat bagi manusia untuk melakukan berbagai aktivitas, termasuk hunian, kegiatan keagamaan, usaha, sosial, budaya, serta kegiatan khusus. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24 tahun 2008 mengenai pedoman pemeliharaan bangunan gedung, fungsi bangunan mencakup hunian, keagamaan, usaha, sosial, dan budaya, serta fungsi khusus yang menetapkan pemenuhan persyaratan administratif dan teknis bangunan.

2.4.2. Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat

Pembangunan Ruang Kelas Baru (RKB) di MTSN 2 Surakarta merupakan proyek strategis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana pendidikan di sekolah tersebut. Dengan adanya RKB baru, diharapkan dapat menampung lebih banyak siswa, meningkatkan kenyamanan belajar mengajar, serta mendukung pengembangan kegiatan ekstrakurikuler. Salah satu pekerjaan yang sedang dilakukan saat ini adalah pekerjaan galian dan timbunan untuk pondasi sumuran dan *foot plat*.

Galian dan timbunan merupakan dua istilah yang sering dipakai di dunia konstruksi, khususnya dalam tahap persiapan lahan dan pembangunan pondasi. Kedua istilah ini saling berkaitan dan merupakan bagian penting dalam proses pembangunan suatu struktur. Galian adalah proses penggalian tanah untuk membuat ruang atau lubang dengan ukuran dan bentuk tertentu. Galian biasanya dilakukan untuk membuat pondasi bangunan, saluran air, atau untuk mengubah kontur tanah sedangkan timbunan adalah proses pengisian kembali tanah atau material lain ke dalam suatu ruang yang telah digali atau ke area yang lebih rendah untuk menaikkan permukaan tanah. Timbunan biasanya dilakukan setelah proses galian selesai dan bertujuan untuk mencapai elevasi yang diinginkan.

Galian dan timbunan disini bertujuan untuk membuat pondasi sumuran dan *foot plat*. Pondasi sumuran didefinisikan sebagai pondasi yang dibuat dengan cara menggali tanah sampai ke lapisan tanah keras atau batuan dasar, kemudian pada bagian bawah galian tersebut dibuat pelebaran. Pelebaran ini berfungsi sebagai tempat meletakkan beton bertulang yang akan menopang beban bangunan. Fungsi dari pondasi sumuran sendiri yaitu untuk bangunan yang membutuhkan daya dukung tanah yang lebih besar, seperti bangunan bertingkat atau bangunan dengan beban konsentrasi tinggi. Selain pondasi sumuran, pekerjaan galian dan timbunan yang dilakukan adalah pekerjaan dalam pembuatan *foot plat*. *Footplat plat* didefinisikan sebagai beton bertulang yang diletakkan di atas tanah atau lapisan tanah keras. Footplat berfungsi sebagai alas untuk kolom atau dinding bangunan.

2.5. Potensi Risiko Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta

Dalam pelaksanaan Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta, terdapat beberapa resiko yang kerap terjadi dalam suatu proyek. Potensi resiko yang terjadi dalam proyek tersebut antara lain:

a. Pekerja terjatuh pada lubang galian

Potensi pekerja terjatuh pada lubang galian dapat terjadi akibat perancah tidak kokoh, penutup lubang galian tidak aman, penerangan tidak memadai, kurangnya rambu peringatan.



Gambar 2.1. Pekerja terjatuh pada lubang galian
(Sumber : SuaraJogja.id diakses pada 26 September 2024)

b. Pekerja tertimpa material galian

Potensi pekerja tertimpa material galian dapat terjadi akibat tumpukan material galian yang terlalu tinggi dan tidak stabil, getaran dari alat berat yang beroperasi di dekat tumpukan material.



Gambar 2.2. Pekerja tertimpa material galian
(Sumber : rri.co.id diakses pada 26 September 2024)

c. Pekerja tertimpa alat berat

Potensi pekerja tertimpa alat berat dapat terjadi akibat operator alat berat yang tidak kompeten, kurangnya komunikasi antar operator dan pekerja lapangan, alat berat yang mengalami malfungsi.



Gambar 2.3. Pekerja tertimpa alat berat

(Sumber : <https://lintasgayo.co/2019/01/24/tertimpa-alat-berat-seorang-pekerja-proyek-pltmh-lawe-sikap-agara-meninggal-dunia/> diakses pada 26 September 2024)

d. Pekerja terjepit alat

Potensi pekerja terjepit alat dapat terjadi akibat pekerja tidak mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan untuk penggunaan alat atau saat perbaikan alat.



Gambar 2.4. Pekerja terjepit alat

(Sumber : <https://madura.tribunnews.com/> diakses pada 26 September 2024)

e. Pekerja tersengat listrik

Potensi pekerja tersengat listrik dapat terjadi akibat adanya kabel listrik yang tidak terisolasi dengan baik, pekerja tidak menggunakan APD lengkap saat bekerja di dekat sumber listrik.



Gambar 2.5. Pekerja tersengat listrik

(Sumber : <https://www.garudasystrain.co.id/> diakses pada 26 September 2024)

f. Tangan pekerja terkena barbending

Potensi tangan pekerja terkena barbending dapat terjadi akibat pekerja tidak mengikuti prosedur kerja yang aman, tidak menggunakan APD untuk melindungi tangan dari benda tajam.



Gambar 2.6. Tangan pekerja terkena barbending

(Sumber : <https://www.garudasystrain.co.id/> diakses pada 26 September 2024)

g. Tanah longsor/runtuhnya dinding samping

Potensi tanah longsor/runtuhnya dinding samping dapat terjadi akibat tidak ada penahan tanah untuk mencegah terjadinya longsor. Selain itu, kedalaman galian yang melebihi batas izin dapat membuat dinding galian tidak stabil.

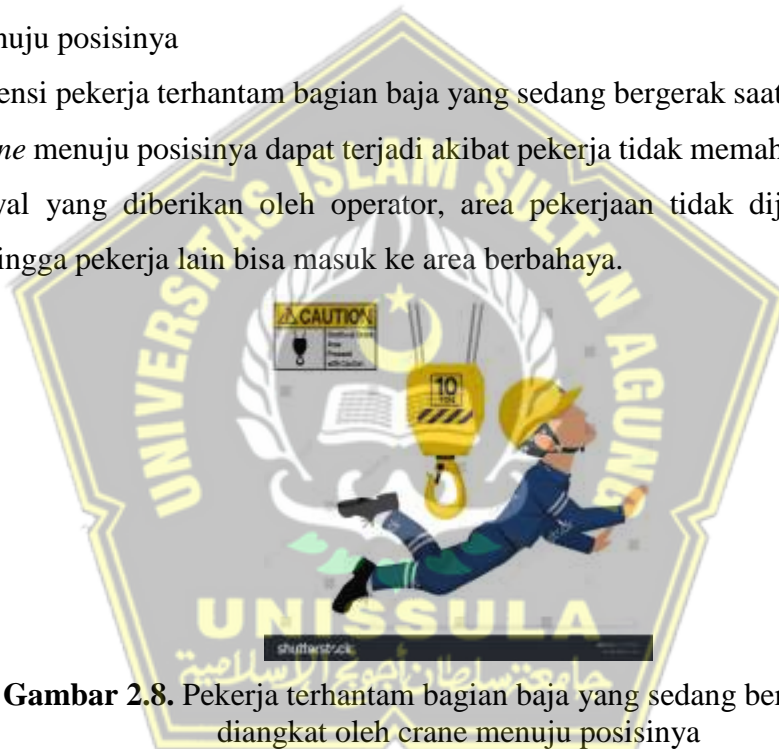


Gambar 2.7. Tanah longsor/runtuhnya dinding samping

(Sumber : <https://yogyakarta.kompas.com/> diakses pada 26 September 2024)

- h. Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh *crane* menuju posisinya

Potensi pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh *crane* menuju posisinya dapat terjadi akibat pekerja tidak memahami mengenai sinyal yang diberikan oleh operator, area pekerjaan tidak dijaga sterilisasi sehingga pekerja lain bisa masuk ke area berbahaya.



Gambar 2.8. Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh *crane* menuju posisinya

(Sumber : <https://www.shutterstock.com/> diakses pada 26 September 2024)

- i. Pekerja terkena bahan kimia berbahaya

Potensi pekerja terkena bahan kimia berbahaya dapat terjadi akibat tidak ada label peringatan yang jelas, tidak ada penyimpanan dan penanganan bahan kimia sesuai dengan prosedur yang benar, dan pekerja tidak menggunakan APD saat menggunakan bahan kimia.

- j. Pekerja mengalami penyakit pernapasan akibat debu
Potensi pekerja mengalami penyakit pernapasan akibat debu dapat terjadi akibat tidak ada sistem ventilasi yang baik di area kerja sehingga debu berterbangan, pekerja tidak menggunakan APD saat memasuki area lapangan kerja.
- k. Pekerja mengalami penyakit kulit akibat debu dan asap
Potensi pekerja mengalami penyakit kulit akibat debu dan asap dapat terjadi akibat pekerja tidak segera membersihkan diri setelah terkena bahan kimia, pekerja tidak menggunakan APD sehingga kulit dapat bersentuhan langsung dengan bahan kimia.
- l. *Formwork collapse*
Potensi *formwork collapse* dapat terjadi akibat tidak dengan benar sesuai dengan babuk yang ditopang dan bahan yang digunakan tidak cukup kuat.



Gambar 2.9. *Formwork collapse*

(Sumber : <https://www.safework.nsw.gov.au/> diakses pada 26 September 2024)

- m. Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material
Potensi kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material dapat terjadi akibat permukaan tanah di area dumping tidak diratakan dan muatan kendaraan yang melebihi kapasitas yang diizinkan.



Gambar 2.10. Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material
(Sumber : <https://www.suarapemredkalbar.com/> diakses pada 26 September 2024)



2.6. Review Terhadap Penelitian Sejenis

Penelitian sejenis yang sudah dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 2.5.**

Tabel 2.5. Pemanding Jurnal Lain

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Analisa Manajemen Risiko Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) Pada Rumah Sakit XYZ Menggunakan ISO 31000; Louis Eberhard H;2022	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi cara melakukan manajemen risiko Mengidentifikasi kategori risiko 	Metode Kuantitatif	<ol style="list-style-type: none"> Dalam melaksanakan manajemen risiko, proses dilakukan secara bertahap sesuai dengan pedoman ISO 31000, dimulai dengan komunikasi dan konsultasi, kemudian menetapkan lingkup, konteks, dan kriteria yang akan dianalisis. Selanjutnya, dilakukan penilaian risiko dan diakhiri dengan perlakuan risiko yang memberikan rekomendasi untuk mengatasi risiko tersebut. Hasil dari penilaian risiko menunjukkan adanya 2 risiko dengan tingkat tinggi dan 13 risiko dengan tingkat sedang.
Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Fondasi dan Pile Cap Proyek Konstruksi Jembatan Beton dengan Standar AS/NZS 4360 : 2004; Azharia Nur H, dkk;2023	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kategori risiko Memberikan upaya pencegahan dan penanganan risiko 	Metode Kuantitatif dan Kualitatif	<ol style="list-style-type: none"> Risiko kecelakaan kerja selama proses pengangkutan tiang pancang memiliki rata-rata indeks risiko sebesar 5,53, yang tergolong dalam level risiko "Medium risk" atau sedang. Upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
			<p>selama pengangkutan tiang pancang dapat dilakukan dengan menerapkan dan memenuhi standar keselamatan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sementara itu, penanganan dapat dilakukan dengan memberikan pertolongan pertama kepada pekerja yang mengalami kecelakaan, kemudian segera membawanya ke fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut dari tenaga profesional.</p>
<p>Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Standar AS/NZS 4360:2004 Pada Proyek Konstruksi Jembatan Beton; Balqis Aqila A,dkk; 2023</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi asi risiko yang medominasi pada proyek tersebut 2. Memberikan upaya pencegahan risiko 	<p>Metode Kualitatif</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Risiko utama yang diidentifikasi menggunakan prinsip Pareto meliputi risiko pekerja tertimpa barang/material atau peralatan dari ketinggian, risiko pekerja terjatuh dari ketinggian, risiko girder jatuh saat erection, risiko peralatan jatuh dari ketinggian, risiko tiang pancang terguling, risiko pekerja terpotong alat saat memotong besi, dan

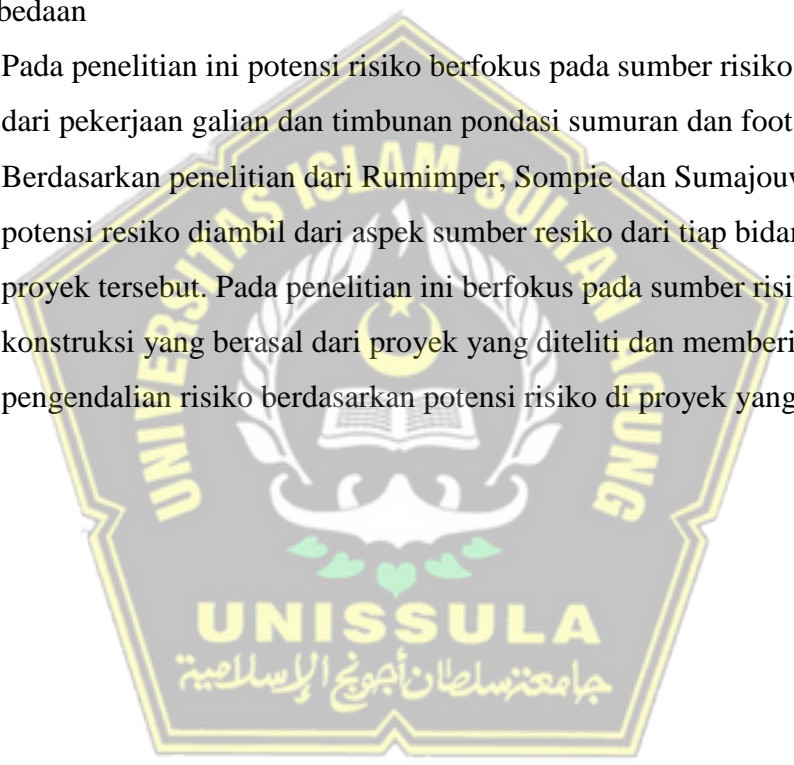
Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
			<p>risiko dinding tanah runtuh.</p> <p>2. Tindakan pencegahan untuk mengatasi risiko utama adalah dengan menggunakan alat pelindung diri (APD), diikuti dengan penerapan standar operasional prosedur (SOP) yang relevan untuk setiap jenis pekerjaan.</p>
<p>Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360:2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau; Estri Kartika,dkk; 2022</p>	<p>1. Mengidentifikasi upaya pengendalian risiko</p> <p>2. Mendidentifikasi kategori risiko</p>	<p>Metode Kualitatif</p>	<p>1. Sumber Daya Manusia (SDM) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) memainkan peran krusial dalam upaya pengendalian risiko pada tangki timbun, karena keduanya merupakan komponen dasar dalam melaksanakan program dan kebijakan untuk mencapai tujuan zero accident.</p> <p>2. Beberapa risiko yang ada pada tangki timbun termasuk dalam kategori risiko ekstrem hingga tinggi. Untuk mencegah risiko tersebut, berbagai langkah pengendalian telah diterapkan, namun masih ada beberapa upaya pengendalian yang dapat ditingkatkan lebih lanjut.</p>

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
<p>Analisa Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp & Paper; M. Bob Anthony; 2019</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kategori risiko apa yang dapat diterima sebelum upaya mitigasi 2. Mengidentifikasi kategori risiko terbesar 3. Mengidentifikasi kategori risiko apa yang dapat diterima sesudah upaya mitigasi 	<p>Metode Kualitatif</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari hasil perhitungan sebelum penerapan pengendalian risiko (basic risk), diperoleh bahwa terdapat 6 risiko yang berada dalam kategori dapat diterima (acceptable) sebanyak 37,5%, 2 risiko dalam kategori priority 3 sebanyak 12,5%, 3 risiko dalam kategori substantial (priority 2) sebanyak 18,75%, 4 risiko dalam kategori priority 1 sebanyak 25%, dan 1 risiko dalam kategori very high sebanyak 6,25%. 2. Risiko tertinggi (very high) sebelum pengendalian risiko (basic risk) terjadi pada proses pembuatan bubur kertas saat pencampuran bahan kimia, dengan nilai risiko sebesar 540. 3. Hasil perhitungan setelah penerapan pengendalian atau mitigasi risiko (existing risk) menunjukkan bahwa terdapat 10 risiko dalam kategori dapat diterima (acceptable) sebanyak 62,5%, 5 risiko dalam kategori priority 3 sebanyak 31,25%, dan 1 risiko

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
			dalam kategori substantial (priority 2) sebanyak 5,25%.

Berdasarkan Tabel 2.5 dapat dilihat persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu :

1. Persamaan
 - a. Metode analisis data berbasis *AS/NZS 4360:2004*.
 - b. Metode pengumpulan data menggunakan cara yang sama yaitu wawancara dan kuesioner.
2. Perbedaan
 - a. Pada penelitian ini potensi risiko berfokus pada sumber risiko yang berasal dari pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan foot plat.
 - b. Berdasarkan penelitian dari Rumimper, Sompie dan Sumajouw (2015), potensi resiko diambil dari aspek sumber resiko dari tiap bidang dalam proyek tersebut. Pada penelitian ini berfokus pada sumber risiko pekerjaan konstruksi yang berasal dari proyek yang diteliti dan memberikan upaya pengendalian risiko berdasarkan potensi risiko di proyek yang diteliti.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Juli 2024.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pada Penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu :

3.2.1. Data Primer

Teknik yang digunakan yaitu :

1. Angket/Kuesioner, metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden.
2. Wawancara, melakukan tanya jawab kepada pihak yang berkompeten mengenai pelaksanaan proyek tersebut.

3.2.2. Data Sekunder

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1999 tentang Analisa dan Evaluasi Mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 5 Tahun 1993 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
4. Data Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta.

3.3. Populasi dan Responden Penelitian

Menurut Sugiyono, populasi adalah area generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti, dan dari situ dapat ditarik kesimpulan. Populasi pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta berjumlah 40 orang yang terdiri dari divisi HSE (Health, Environment and Safety), koordinator pelaksana, pengawas proyek, dan operator serta tukang. Namun pada penelitian, kriteria populasi yang kami pilih adalah pihak divisi HSE (Health, Environment and Safety), koordinator pelaksana, dan pengawas proyek dengan total orang berjumlah 10 orang.

3.4. Variabel Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat*

Untuk potensi-potensi risiko yang terjadi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat* dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Variabel Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat*

No	Variabel Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan <i>Foot Plat</i>	Sumber Pustaka
1	Pekerja terjatuh pada lubang galian	Hartono, dkk (2023)
2	Pekerja tertimpa material galian	Hartono, dkk (2023)
3	Pekerja tertimpa alat berat	Hartono, dkk (2023)
4	Pekerja terjepit alat	Hartono, dkk (2023)
5	Pekerja tersengat listrik	Kartika, dkk (2022)
6	Tangan pekerja terkena barbending	Soputan (2014)
7	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping	Soputan (2014)
8	Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh crane menuju posisinya	Soputan (2014)
9	Pekerja terkena bahan kimia berbahaya	Ummi, Umyati, dkk (2018)
10	Pekerja mengalami penyakit pernapasan akibat debu	Soputan (2014)
11	Pekerja mengalami penyakit kulit akibat debu dan asap	Soputan (2014)
12	<i>Formwork collapse</i>	Soputan (2014)
13	Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material	Putra (2021)

3.5. Metode Pengolahan Data

Langkah-langkah pengumpulan dan pengolahan data sebagai berikut :

1) Melakukan pembagian kuesioner yang dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu :

a. Tahap 1

Kuesioner 1 untuk mengidentifikasi potensi risiko pada pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat*. Formulir kuesioner 1 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Formulir Kuesioner 1

No.	Pernyataan	Potensi Risiko	
		ADA	TIDAK ADA
1.	Pekerja terjatuh pada lubang galian		
2.	Pekerja tertimpa material galian		
3.	Pekerja tertimpa alat berat		
4.	Pekerja terjepit alat		
5.	Pekerja tersengat listrik		
6.	Tangan pekerja terkena barbending		
7.	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping		
8.	Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh crane menuju posisinya		
9.	Pekerja terkena bahan kimia berbahaya		
10.	Pekerja mengalami penyakit pernapasan akibat debu		
11.	Pekerja mengalami penyakit kulit akibat debu dan asap		
12.	<i>Formwork collapse</i>		

No.	Pernyataan	Potensi Risiko	
		ADA	TIDAK ADA
13.	Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material		

b. Tahap 2

Kuesioner 2 untuk mengidentifikasi risiko pada pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan *Foot Plat*. Kuesioner 2 ini juga menentukan jumlah variabel penelitian yang akan dilanjutkan dalam analisis risiko. Formulir kuesioner 2 dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Formulir Kuesioner 2

No.	Pernyataan	Risiko	
		TERJADI	TIDAK TERJADI
1.	Pekerja tertimpa alat berat		
2.	Pekerja terjepit alat		
3.	Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh crane menuju posisinya		
4.	Pekerja terkena bahan kimia berbahaya		
5.	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian		
6.	Terjepit saat membending begel		
7.	Tertimpa besi saat proses fabrikasi		

c. Tahap 3

Kuesioner 3 ini bertujuan untuk responden memberi penilaian terhadap risiko/variabel yang sudah ditetapkan. Formulir kuesioner 3 dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Formulir Kuesioner 3

No.	Pernyataan	Dampak Kejadian				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian					
2.	Terjepit saat membending begel					
3.	Tertimpa besi saat proses fabrikasi					

No.	Pernyataan	Frekuensi Kejadian				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian					
2.	Terjepit saat membending begel					
3.	Tertimpa besi saat proses fabrikasi					

- 2) Lalu setelah mendapatkan hasil kuesioner, dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan rumus likelihood x consequences pada setiap variabel pekerjaan dengan basis *Australian Standard / New Zealand Standard 4360;2004*.
- 3) Memasukkan hasil perkalian seluruh variabel kepada klasifikasi tingkat skala penilaian sehingga dapat mengetahui tingkat resiko pada variabel.
- 4) Melakukan wawancara dengan HSE untuk menentukan pengendalian risiko yang teridentifikasi dengan mempertimbangkan aspek yang dapat dilihat pada sub bab 2.3. poin pengendalian risiko. Sampel wawancara dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Daftar Pertanyaan Wawancara

No	Pertanyaan Wawancara
1	Pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta sudahkah ada Sistem Manajemen K3?
2	Jika sudah, apakah telah dibuat dan ditetapkan identifikasi potensi bahaya setiap pekerjaan?
3	Setelah dilakukan identifikasi risiko, apakah telah dilakukan penilaian kategori risiko?

No	Pertanyaan Wawancara
4	Sudahkah ada langkah pengendalian risiko dari potensi bahaya yang teridentifikasi?
5	Apakah pengendaliannya mempertimbangkan aspek eliminasi, substitusi, kontrol teknik, kontrol administrasi, dan Alat Pelindung Diri (APD)?
6	Apakah kami bisa mengetahui bagaimana cara pengendalian dengan aspek-aspek tersebut di proyek ini? Cara pengendalian pada potensi-potensi yang teridentifikasi berdasarkan hasil data analisis kami

3.6. Metode Analisis Data

Pada Metode Analisis Data dibagi menjadi 3 tahapan sebagai berikut :

3.6.1. Metode Identifikasi Risiko

Setelah menyebarkan Kuesioner 1 yang menjelaskan potensi risiko penggalian dan penimbunan kembali pondasi sumur dari beberapa sumber jurnal yang relevan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 3.2, responden memberikan jawabannya mengenai potensi risiko yang timbul pada saat proses penggalian dan perataan pondasi sumur. dan pelat kaki. Selain poin-poin risiko yang telah diidentifikasi dalam kuesioner awal, responden turut menyumbangkan temuan baru terkait potensi bahaya di lapangan. Masukan tambahan ini berpotensi memperkaya variabel penelitian, khususnya dalam konteks K3. Dari responden yang telah memberikan informasi, akan dilakukan analisis kesesuaian kebutuhan responden yang ditentukan pada sub bab 3.3.

Setelah responden dinyatakan memenuhi syarat yang telah ditentukan, selanjutnya dilakukan kevalidan dan reliabel dari hasil kuesioner tersebut. Uji validitas dengan cara membandingkan nilai r tabel dan r hitung dengan nilai r tabel pada tingkat probabilitas kesalahan 0,05. Jika nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel dan bernilai positif, maka butir-butir pernyataan dianggap valid. Sebaliknya, jika nilai r hitung lebih kecil dari nilai r tabel, pernyataan tersebut dianggap tidak valid. Untuk nilai r tabel dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Nilai r product moment

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	10%		5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270

Sumber : <https://rufiismada.files.wordpress.com/2012/10/appendix.pdf>

Selanjutnya untuk uji reliabilitas dilakukan menggunakan statistik Cronbach Alpha (α) dengan ketentuan jika nilai Cronbach Alpha $> 0,60$, maka instrumen dianggap reliabel namun jika nilai Cronbach Alpha $< 0,60$, maka instrumen dianggap tidak reliabel. Setelah dinyatakan valid dan reliabel, langkah selanjutnya adalah menentukan variabel risiko yang valid untuk dilakukan survey kuesioner tahap 2 untuk mengidentifikasi risiko tersebut terjadi atau tidak terjadi pada saat kegiatan proyek berlangsung.

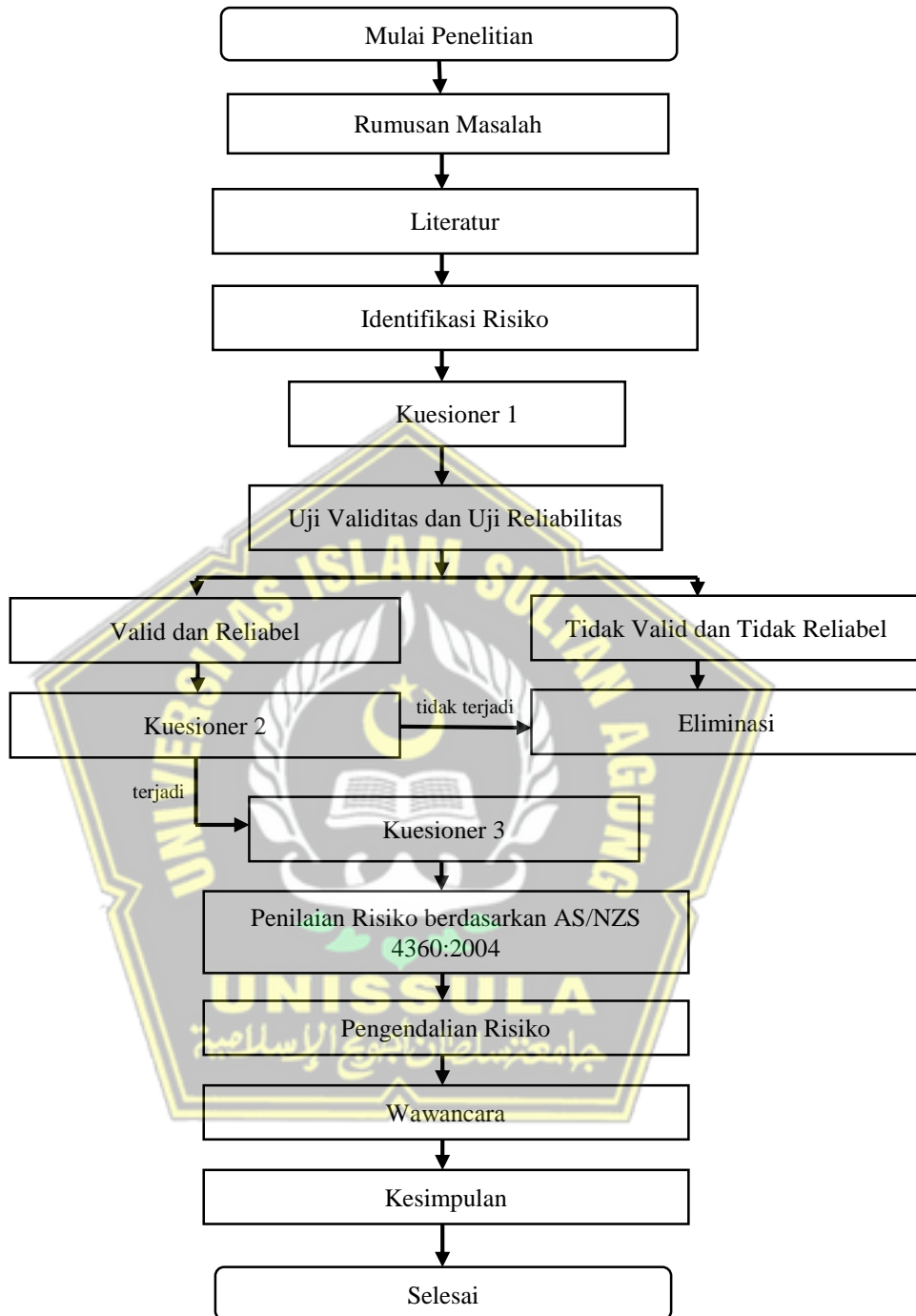
3.6.2. Metode Penilaian Risiko

Setelah menyebarkan kuesioner 3 disajikan pada tabel 3.4. Langkah selanjutnya adalah menganalisis risiko dengan menggunakan rumus probabilitas x konsekuensi untuk masing-masing variabel pekerjaan berdasarkan Australian/New Zealand Standard 4360:2004 yang dipublikasikan dan disajikan pada Tabel 2.3. Kemudian masukkan hasil perkalian seluruh variabel pada klasifikasi sesuai skala rating untuk mengetahui tingkat risiko variabel tersebut. Untuk menentukan tingkat risiko dapat menggunakan matriks tingkat risiko yang disajikan pada Tabel 2.4.

3.6.3. Metode Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi

Setelah memperoleh profil risiko yang komprehensif, tahap berikutnya adalah merumuskan strategi pengendalian risiko. Wawancara mendalam dengan para ahli K3 akan dilakukan untuk mengidentifikasi tindakan pengendalian yang paling efektif berdasarkan hierarki pengendalian risiko, yaitu eliminasi, substitusi, kontrol teknik, kontrol administrasi, dan penggunaan APD.

3.7. Bagan Alir Penelitian



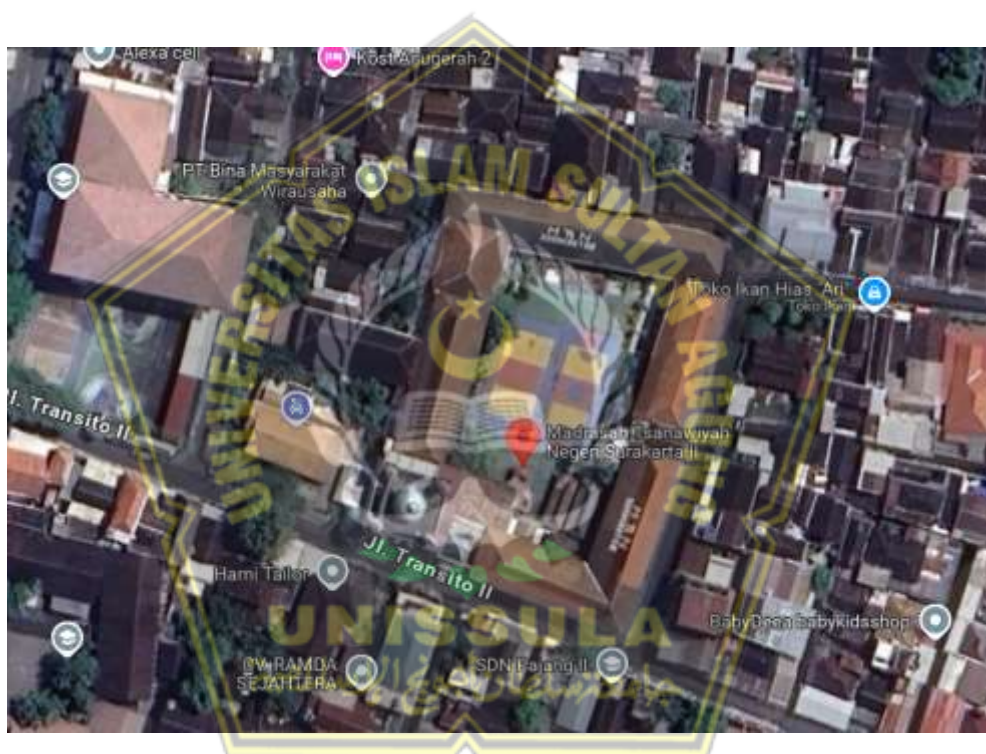
Gambar 3.1. Bagan Alir

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Proyek

Proyek Pembangunan ruang kelas baru (RKB) di MTSN 2 Surakarta merupakan proyek strategis yang terletak di Jalan Kramat No. 28, Surakarta, Jawa Tengah. Lokasinya cukup strategis, dekat dengan berbagai fasilitas publik, sehingga memudahkan akses bagi siswa dan orang tua. Bangunan ini berada diatas lahan dengan luas $\pm 297 \text{ m}^2$.



Gambar 4.1. Peta Lokasi Proyek RKB MTSN 2 Surakarta
(Sumber : Data Sekunder Proyek)

Data umum proyek yang peneliti dapatkan dari data sekunder Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta adalah sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|---|
| a. Nama Proyek | : Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta |
| b. Lokasi Proyek | : -7.565545817363539, 110.78493519988724 |
| c. Alamat Proyek | : Jalan Transito, Pajang, Kec. Lawetan, Surakarta |
| d. Nilai Kontrak | : Rp. 2.930.318.000,- |
| e. Waktu Pelaksanaan | : 150 (Seratus Lima Puluh) hari kalender |

- f. Penyedia Jasa : CV NAURA KONSTRUKSI
g. Konsultan Pengawas : CV SOKOGI REKSACIPTA

4.2. Kondisi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Proyek

4.2.1. Pra Pelaksanaan

Sebelum melaksanakan Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta pihak penyedia jasa sudah melakukan survey terlebih dahulu untuk mengetahui situasi di lapangan dan metode pekerjaan yang cocok diterapkan dengan kondisi di lapangan. Selain itu, penyedia jasa juga sudah menerapkan tahapan *preventif* dari risiko-risiko yang akan muncul dengan menerapkan metode pekerjaan yang dipilih. Beberapa langkah preventif yang dilakukan seperti membuat *Job Safety Analysis*, menggunakan tenaga kerja yang mempunyai keahlian sesuai dengan bidang konstruksi dan telah berpengalaman di bidang konstruksi minimal 2 tahun.

4.2.2. Pelaksanaan

Dalam masa pelaksanaan Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta pihak penyedia jasa selalu melakukan upaya pengendalian terjadinya risiko akibat respon dari kegiatan di lapangan. Beberapa upaya yang telah dilakukan adalah melakukan *safety induction* kepada seluruh tenaga kerja sebelum memulai setiap pekerjaan, melakukan pengecekan pada seluruh alat yang akan digunakan, dan selalu mengingatkan para pekerja untuk bekerja sesuai SOP serta selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada setiap pekerjaan.

4.3. Uraian Pekerjaan Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat

Pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta dilaksanakan jenis pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan foot plat, uraian pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan foot plat sebagai berikut :

1. Pembersihan Lahan

Pembersihan lahan adalah proses awal dalam proyek pembangunan yang bertujuan untuk menyiapkan area yang akan digunakan untuk konstruksi. Prosesnya meliputi pembersihan vegetasi, sampah, dan material lain di area yang akan digali serta pembuatan tanda batas untuk menentukan lokasi galian. Pekerjaan pembersihan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pekerjaan Pembersihan Lahan

2. Galian Pondasi

Galian pondasi adalah proses penggalian tanah yang dilakukan untuk membuat ruang atau lubang sebagai dasar atau pondasi suatu bangunan. Proses ini penting karena pondasi berfungsi sebagai penopang struktur bangunan, sehingga harus dilakukan dengan benar agar bangunan dapat berdiri dengan kokoh dan aman. Penggalian pondasi dilakukan menggunakan alat berat *excavator* sesuai dengan ukuran dan kedalaman yang telah ditentukan dalam gambar kerja. Pekerjaan galian pondasi dengan alat berat *excavator* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Pekerjaan Galian Pondasi dengan alat berat *excavator*

3. Galian Manual Sumuran

Galian manual sumuran bertujuan untuk melanjutkan langkah sebelumnya yaitu galian pondasi dengan menggunakan alat berat *excavator*, galian ini

dilakukan dikarenakan sulit dijangkaunya kedalaman yang ditentukan. Pekerjaan galian manual sumuran dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Pekerjaan Galian Manual Sumuran

4. Pemasangan Bekisting Sumuran

Pemasangan bekisting sumuran adalah proses menyiapkan cetakan atau mold untuk menjaga bentuk dan ukuran sumur yang akan digali, terutama saat melakukan pengecoran beton. Bekisting ini berfungsi sebagai penopang sementara untuk memastikan bahwa beton yang dicor tetap berada pada bentuk yang diinginkan hingga mengering dan mengeras. Bekisting pada proyek ini terbuat dari triplex yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Pemasangan Bekisting Sumuran

5. Pembesian Tulangan Sumuran

Pembesian sumuran adalah proses pemasangan rangkaian besi beton (baja tulangan) di dalam sumur sebelum pengecoran beton dilakukan. Proses ini bertujuan untuk memperkuat struktur beton sehingga mampu menahan beban dan tekanan yang diterima, serta meningkatkan daya tahan terhadap retak dan deformasi. Pembesian tulangan sumuran berdiameter D-16 yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Pembesian Tulangan Sumuran

6. Pengecoran Sumuran

Pengecoran sumuran adalah proses menuangkan beton ke dalam bekisting yang telah dipasang dan dilengkapi dengan tulangan besi (pembesian) di dalam sumur. Proses ini bertujuan untuk membentuk struktur yang kuat dan stabil, seperti pondasi atau dinding sumur. Pengecoran pada proyek ini menggunakan bantuan *truck mixer* kapasitas 3m² yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Pengecoran Sumuran

7. Pemasangan Bekisting Foot Plat

Pemasangan bekisting foot plat adalah proses menyiapkan cetakan yang digunakan untuk membentuk dasar atau alas dari suatu struktur, seperti pondasi, kolom, atau dinding. Foot plat sendiri merujuk pada bagian datar yang menjadi dasar dari bekisting yang akan menahan beton selama proses pengecoran. Bekisting pada proyek ini terbuat dari hebel yang dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Pemasangan Bekisting Foot Plat

8. Pembesian Foot Plat

Pembesian foot plat adalah proses pemasangan rangkaian besi tulangan (baja) di dalam bekisting foot plat sebelum pengecoran beton dilakukan. Foot plat sendiri adalah bagian dasar dari struktur, seperti pondasi atau alas kolom, yang berfungsi menyalurkan beban ke tanah. Pembesian tulangan foot plat berdiameter D-16 yang dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Pembesian Foot Plat

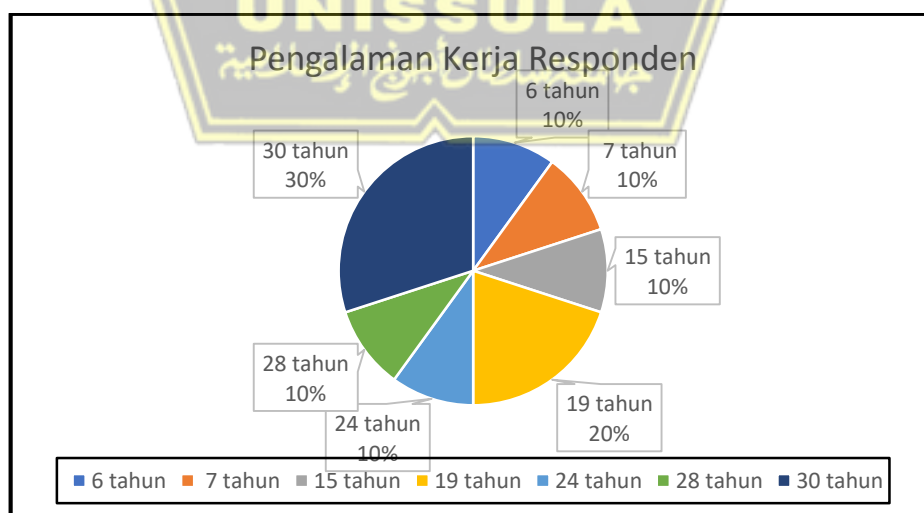
4.4. Analisa Responden

Responden yang akan diminta memberi keterangan dan penilaian berjumlah 10 orang yang memenuhi syarat yang sudah ditentukan. Syarat-syarat untuk menjadi responden adalah pihak-pihak HSE (*Health, Environment and Safety*), koordinator pelaksana, dan pengawas proyek pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta. Identitas responden yang memenuhi syarat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

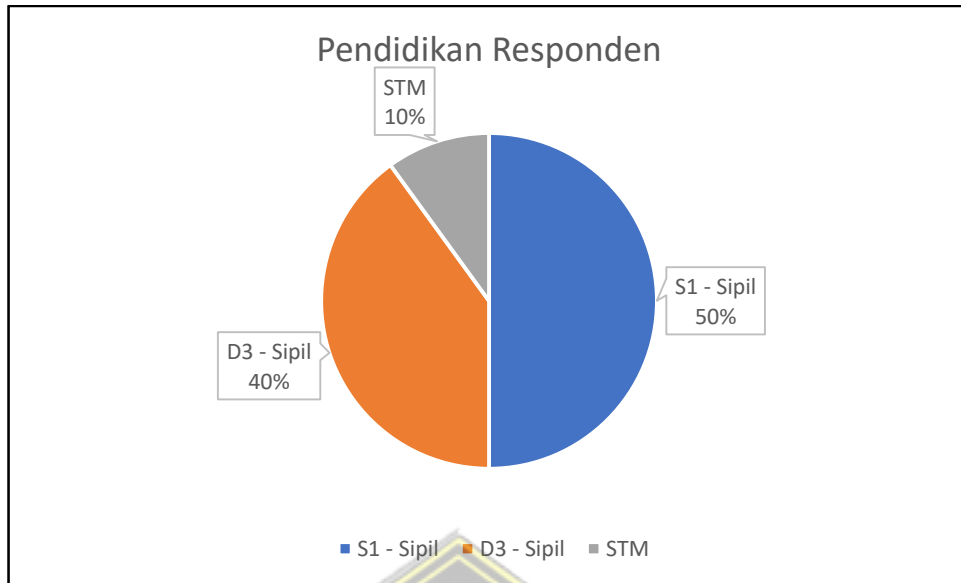
Tabel 4.1. Identitas Responden

Kode	Nama	Jabatan	Pengalaman Kerja	Pendidikan
R1	Sugino	PM	30 tahun	S1 - Sipil
R2	Agus Purwono	Engineer	30 tahun	D3 - Sipil
R3	Paulus Budi M	GSP ME (Engineer)	28 tahun	D3 - Sipil
R4	Arianto	Engineer	19 tahun	STM
R5	Helmi	K3	30 tahun	D3 - Sipil
R6	Ari Wibowo	K3	19 tahun	D3 - Sipil
R7	Aswin	K3	24 tahun	S1 - Sipil
R8	Indra Karta S	Konsultan Pengawas	6 tahun	S1 - Sipil
R9	Ramadhan	Konsultan Pengawas	7 tahun	S1 - Sipil
R10	Agus Wijananko	Inspektor (pengawas)	15 tahun	S1 - Sipil

(Sumber : Hasil Data Kuesioner)



Gambar 4.10. Diagram Lama Bekerja Responden



Gambar 4.11. Diagram Pendidikan Responden

Berdasarkan Gambar 4.10, dan Gambar 4.11. 10 orang responden yang memberikan keterangan memenuhi kriteria responden yang telah ditentukan pada sub bab 3.3. Selain itu, 100% dari pengalaman kerja responden lebih dari 5 tahun dibidang konstruksi dan 50% dari pendidikan terakhir responden adalah S1 Teknik Sipil sehingga dapat dipastikan bahwa responden sudah memahami dan berpengalaman.

4.5. Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko dilaksanakan karena untuk memperbaiki analisis risiko yang sudah dilakukan pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta. Proses identifikasi risiko dilaksanakan dengan cara menggunakan variabel resiko yang berasal dari jurnal terdahulu dan melakukan survey kuesioner kepada Narasumber.

Setelah dilakukan survey kuesioner I dengan mengisi ada atau tidaknya potensi risiko tersebut didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Kuesioner I

No	Kode	Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan <i>Foot Plat</i>												
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
1	R1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
2	R2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
3	R3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
4	R4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
5	R5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
6	R6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	R7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
8	R8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	R9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	R10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Total Nilai		10	8	6	5	8	6	8	4	2	10	8	10	7

No	Saran Responden
1	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian
2	Terjepit saat membending begel
3	Tertimpa besi saat proses fabrikasi

(Sumber : Hasil Kuesioner 1)

Berdasarkan hasil kuesioner 1 pada Tabel 4.2. didapatkan 13 potensi risiko yang terdiri dari 10 potensi pada kuesioner 1 yang telah divalidasi responden dan 3 potensi dari saran responden berdasarkan kondisi di lapangan yang belum disebutkan dalam kuesioner 1. Setelah didapatkan hasil kuesioner I dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas untuk menentukan potensi risiko yang dapat dilanjutkan di kuesioner II untuk menentukan risiko yang terjadi di lapangan dari potensi-potensi risiko yang teridentifikasi.

Perhitungan uji validitas dilakukan dengan cara mencari nilai Rhitung pada setiap potensi risiko dari hasil kuesioner I. Seperti contoh untuk Rhitung pada potensi risiko 1 (P1) dihasilkan dari analisis korelasi antara skor pada instrumen yang diuji (P1) dengan skor pada item-item dalam semua instrument (P1 sampai P13) sehingga dihasilkan nilai Rhitung P1 adalah 0. Selanjutnya, menentukan Rtabel berdasarkan tabel 3.6, didapatkan Rtabel adalah 0,632 dikarenakan jumlah responden berjumlah 10 orang. Setelah didapatkan Rhitung dan Rtabel dapat

disimpulkan sesuai ketentuan uji validitas pada sub bab 3.6.1 bahwa potensi risiko P1 dinyatakan “tidak valid” dikarenakan $R_{hitung} < R_{tabel}$, begitu seterusnya perhitungan untuk setiap potensi risiko yang lainnya.

Setelah didapatkan hasil uji validitas dilakukan uji reliabilitas, untuk perhitungan uji reliabilitas dilakukan dengan cara mencari varian, jumlah varian, dan varian total dari setiap potensi risiko dari hasil kuesioner I. Seperti contoh untuk varian potensi risiko 1 (P1) didapatkan dari varian nilai semua responden terhadap penilaian potensi risiko 1 (P1) sehingga dihasilkan nilai varian P1 adalah 0. Selanjutnya, menentukan nilai jumlah varian berdasarkan penjumlahan seluruh varian setiap potensi risiko dan untuk perhitungan varian total didapatkan dari varian jumlah nilai setiap potensi risiko sehingga dihasilkan varian total adalah 8,844. Setelah didapatkan varian, jumlah varian, dan varian total setiap potensi risiko dilakukan perhitungan nilai Cronbach Alpha dengan cara :

$$\text{Cronbach Alpha} = \left(\frac{\text{jumlah pernyataan kuesioner}}{\text{jumlah pernyataan kuesioner}-1} \right) \times \left(1 - \frac{\text{Jumlah varian}}{\text{Varian total}} \right) \dots\dots\dots (4.1)$$

Jadi dihasilkan nilai cronbach alpha 0,813 sehingga dapat disimpulkan sesuai ketentuan uji reliabilitas pada sub bab 3.6.1 bahwa hasil kuesioner I “reliabel” dikarenakan nilai Cronbach Alpha $> 0,60$. Hasil analisis uji validitas dan uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Kuesioner I

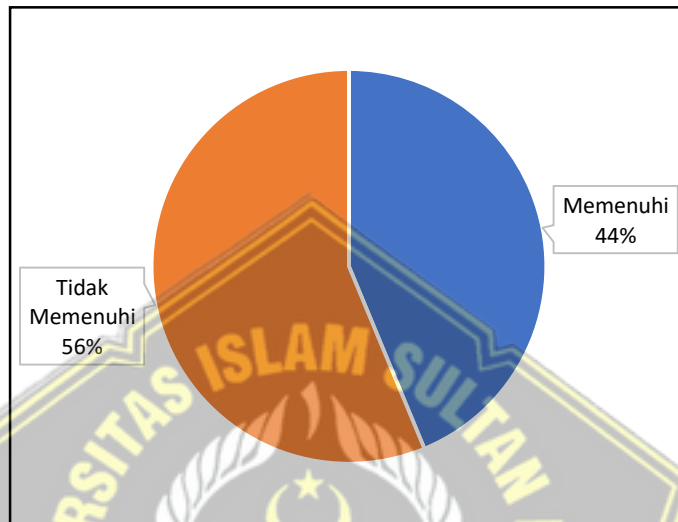
No	Responden	Potensi Risiko Galian dan Timbunan Pondasi Sumuran dan Foot Plat													Jumlah Nilai
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	
1	R1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	8
2	R2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	8
3	R3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	6
4	R4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	6
5	R5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	8
6	R6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
7	R7	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	6
8	R8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
9	R9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12
10	R10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12

Uji Validitas														
Rhitung	0.000	0.567	0.781	0.851	0.390	0.492	0.390	0.955	0.673	0.000	0.567	0.000	0.588	
Rtabel	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	
Validitas	TIDAK VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	

Uji Reliabilitas														
Varian	0.000	0.178	0.267	0.278	0.178	0.267	0.178	0.267	0.178	0.000	0.178	0.000	0.233	8.844
Jumlah Varian	2.200													
Varian Total	8.844													
Keterangan	0.81386	RELIABEL												

(Sumber : Hasil Analisis Peneliti)

Berdasarkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas pada Tabel 4.3, dapat dilihat hasil analisis kuesioner 1 pada Gambar 4.12, 4 potensi risiko yang valid dari 13 potensi risiko. Selain itu, ada 3 saran potensi risiko yang diberikan responden yaitu pekerja terjatuh dari ketinggian, terjepit saat membending begel, tertimpa besi saat proses fabrikasi. 7 potensi risiko tersebut yang akan dilanjutkan pada kuesioner 2 untuk mengetahui risiko-risiko yang terjadi di lapangan.



Gambar 4.12. Diagram Lingkaran Hasil Kuesioner I

Berdasarkan hasil kuesioner 1 pada Tabel 4.2. Selanjutnya dilakukan survey kuesioner II untuk mengetahui terjadi atau tidaknya risiko tersebut di lapangan, hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Kuesioner II

Kode	Risiko	Ket	Nilai (X)	Koefisien (C)	(X) x (C)	$\sum = \frac{\sum Xi}{n}$	Hasil
P3	Pekerja tertimpa alat berat	Terjadi	0	1	0	0	TIDAK TERJADI
		Tidak Terjadi	10	0	0		
P4	Pekerja terjepit alat	Terjadi	0	1	0	0	TIDAK TERJADI
		Tidak Terjadi	10	0	0		
P8	Pekerja terhantam bagian baja yang sedang bergerak saat diangkat oleh crane menuju posisinya	Terjadi	0	1	0	0	TIDAK TERJADI
		Tidak Terjadi	10	0	0		

Kode	Risiko	Ket	Nilai (X)	Koefisien (C)	(X) x (C)	$\sum = \text{Xi/n}$	Hasil
P9	Pekerja terkena bahan kimia berbahaya	Terjadi	0	1	0	0	TIDAK TERJADI
		Tidak Terjadi	10	0	0		
P14	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Terjadi	10	1	10	1	TERJADI
		Tidak Terjadi	0	0	0		
P15	Terjepit saat membending begel	Terjadi	10	1	10	1	TERJADI
		Tidak Terjadi	0	0	0		
P16	Tertimpa besi saat proses fabrikasi	Terjadi	10	1	10	1	TERJADI
		Tidak Terjadi	0	0	0		

(Sumber : Hasil Analisis Peneliti)

Berdasarkan hasil kuesioner 2 pada Tabel 4.4. didapatkan 3 risiko yang terjadi di lapangan. Dari 3 risiko tersebut akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu survey kuesioner 3 untuk dilakukan penilaian risiko sesuai AZ/NZS 4360:2004.

4.6. Penilaian Risiko

Setelah dilakukan identifikasi potensi risiko kecelakaan kerja adalah menganalisa risiko tersebut menggunakan basis AS/NZS 4360:2004 *Risk Management* yang bertujuan untuk mengetahui tingkatan pada setiap risiko yang ada. Kuisisioner Tahap III berisi mengenai penilaian terjadinya risiko kecelakaan berdasarkan dampak kejadian dan frekuensi kejadian yang dijelaskan pada Tabel 3.4. Setelah dilakukan survey kuesioner III dengan memberikan penilaian potensi risiko berdasarkan dampak kejadian dan potensi risiko berdasarkan frekuensi kejadian, hasil kuesioner tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5. dan Tabel 4.6.

Tabel 4.5. Hasil Penilaian Potensi Risiko Berdasarkan Dampak Kejadian

No	Kode	Dampak Kejadian		
		P14	P15	P16
1	R1	4	3	4
2	R2	3	3	3
3	R3	4	4	4
4	R4	4	4	4
5	R5	2	3	3
6	R6	2	3	3
7	R7	4	3	4

No	Kode	Dampak Kejadian		
		P14	P15	P16
8	R8	3	3	4
9	R9	2	3	3
10	R10	3	4	3
Total Nilai		27	30	31

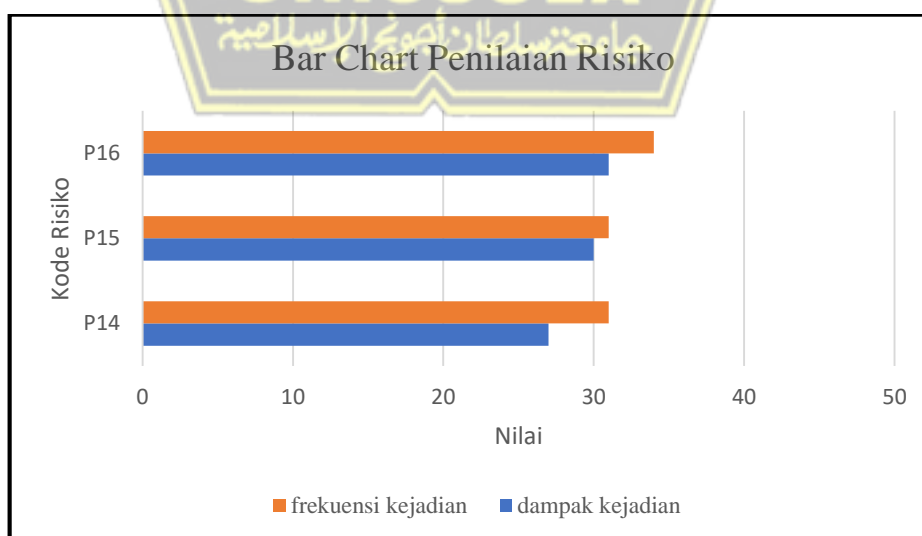
(Sumber : Hasil Kuesioner 3)

Tabel 4.6. Hasil Penilaian Potensi Risiko Berdasarkan Frekuensi Kejadian

No	Kode	Frekuensi Kejadian		
		P14	P15	P16
1	R1	4	4	4
2	R2	3	3	3
3	R3	4	4	5
4	R4	4	4	4
5	R5	3	3	4
6	R6	3	3	3
7	R7	4	4	4
8	R8	4	4	4
9	R9	2	2	3
10	R10	4	4	4
Total Nilai		31	31	34

(Sumber : Hasil Kuesioner 3)

Berdasarkan Tabel 4.5. dan Tabel 4.6. dapat dilihat hasil penilaian dampak kejadian dan frekuensi kejadian dari 10 responden terhadap 3 risiko, setiap risiko memiliki range penilaian 1 sampai 5.



Gambar 4.13. Diagram Batang Hasil Penilaian Risiko
(Sumber : Hasil Analisis Data Kuesioner)

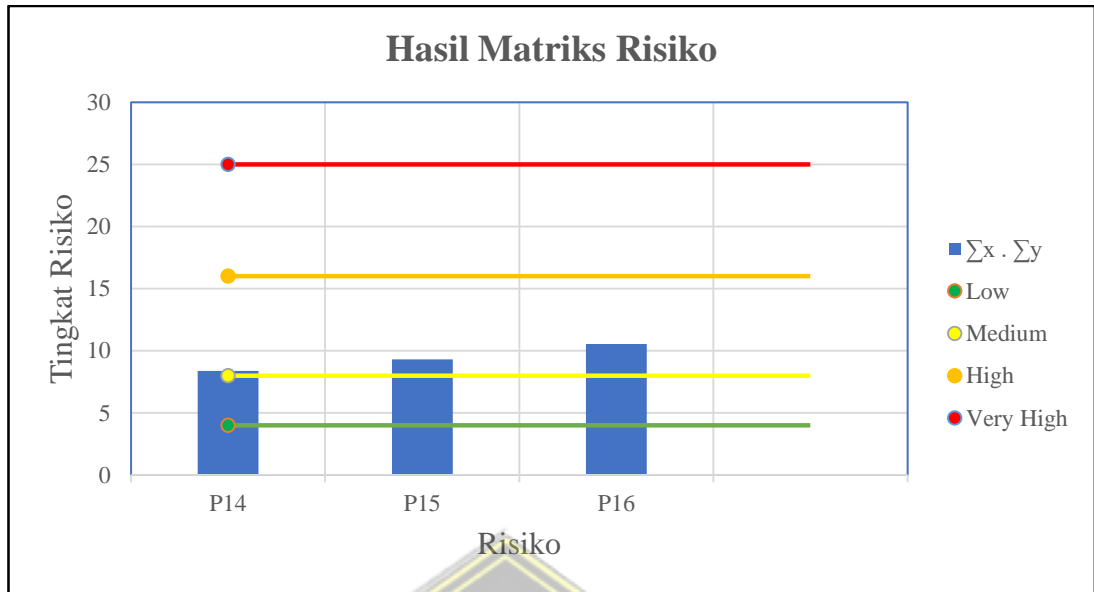
Selanjutnya, berdasarkan hasil penilaian pada kuesioner III, nilai tiap potensi risiko dimasukkan ke dalam matriks tingkat risiko berdasarkan Tabel 2.3. Analisis dilakukan dengan mengalikan hasil dari kuesioner penilaian dampak risiko yang dijelaskan pada Tabel 4.5. dan hasil dari kuesioner penilaian frekuensi risiko yang dijelaskan pada Tabel 4.6. sehingga dihasilkan hasil matriks analisis risiko yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Matriks Analisis Risiko

Kode	Pernyataan	Nilai Dampak Potensi Risiko (Xi)	$\frac{\sum x}{n}$	Nilai Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko (Yi)	$\frac{\sum y}{n}$	$\frac{\sum x}{\sum y}$	Kategori Potensi Risiko
P14	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	27	2.7	31	3.1	8.37	HIGH
P15	Terjepit saat membending begel	30	3	31	3.1	9.3	HIGH
P16	Tertimpa besi saat proses fabrikasi	31	3.1	34	3.4	10.54	HIGH

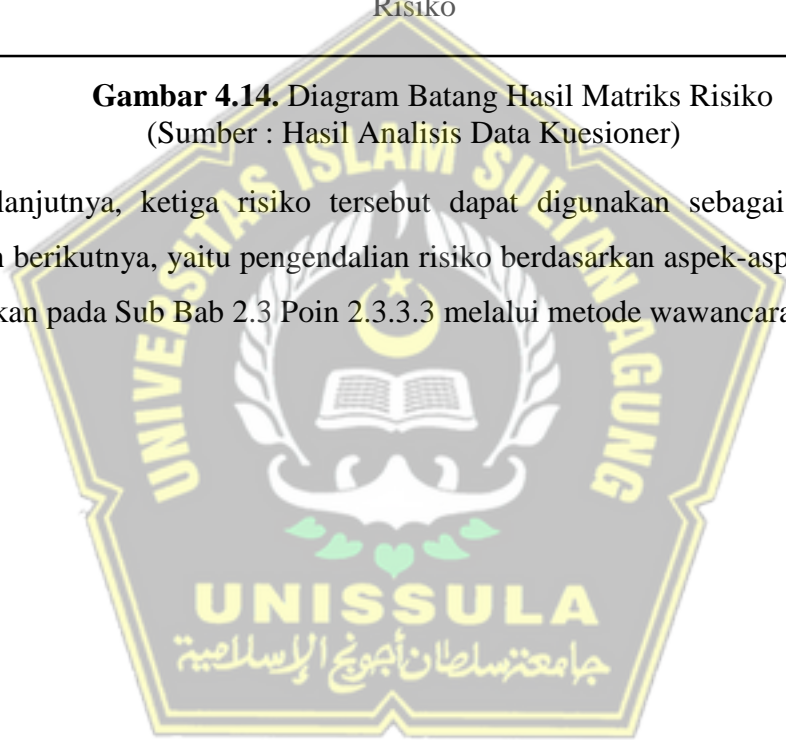
(Sumber : Hasil Analisis Peneliti)

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil kuesioner 3 yang telah dianalisis dengan metode basis AZ/NZS 4360:2004 dihasilkan 1 kategori risiko dari 4 kategori risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta yaitu kategori tingkat tinggi (*high risk*) dengan hasil penilaian 8,37-10,89. Selanjutnya range penilaian hasil kategori risiko dalam bentuk diagram batang dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.14. Diagram Batang Hasil Matriks Risiko
(Sumber : Hasil Analisis Data Kuesioner)

Selanjutnya, ketiga risiko tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk langkah berikutnya, yaitu pengendalian risiko berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan pada Sub Bab 2.3 Poin 2.3.3.3 melalui metode wawancara.



4.7. Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil wawancara yang terlampir pada Lampiran 9, pengendalian risiko telah dilakukan melalui rangkaian proses secara urut, sebagaimana dijelaskan pada Sub Bab 2.3.3.3, yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi

Kode	P14	P15	P16
Pernyataan	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Terjepit saat membending begel	Tertimpa besi saat proses fabrikasi
Pengendalian Risiko	Eliminasi	Pekerjaan galian tidak dapat dihilangkan dalam proyek ini.	Pekerjaan pengangkatan besi fabrikasi tidak dapat dihilangkan dalam proyek ini.
	Substitusi	Pekerjaan galian tidak dapat diganti proses pelaksanaannya.	Pekerjaan pengangkatan besi fabrikasi tidak dapat diganti proses pelaksanaannya dilakukan secara manual saat proses perakitan di <i>stock yard</i> .
	Kontrol Teknik	Metode pelaksanaan galian tidak dapat direkayasa teknik.	Metode pelaksanaan pekerjaan fabrikasi tidak dapat direkayasa secara teknik.
	Kontrol Administrasi	Pemasangan <i>safety line</i> dan rambu-rambu disekitar area pekerjaan.	Pekerjaan fabrikasi dilakukan menggunakan Tenaga Ahli.

Kode		P14	P15	P16
Pernyataan		Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Terjepit saat membending begel	Tertimpa besi saat proses fabrikasi
	Alat Pelindung Diri (APD)	Menggunakan <i>safety helmet</i> dan <i>safety shoes</i> yang alasnya bergerigi.	Menggunakan <i>safety gloves</i> .	Menggunakan <i>safety helmet</i> , <i>safety shoes</i> dan <i>safety gloves</i> .



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pada bab 4 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat 3 risiko yang terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan *foot plat* pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta yaitu pekerja terjatuh dari ketinggian, terjepit saat membending begel, dan tertimpa besi saat proses fabrikasi.
2. Kategori risiko pada pelaksanaan pekerjaan galian dan timbunan pondasi sumuran dan *foot plat* pada Proyek Pembangunan RKB MTSN 2 Surakarta yaitu risiko tingkat tinggi (*high risk*). Risiko tingkat tinggi terjadi pada pekerjaan galian, fabrikasi, pengangkatan material besi/baja dengan nilai risiko pekerja terjatuh dari ketinggian 8,37, terjepit saat membending begel 9,30, dan tertimpa besi saat proses fabrikasi 10,54.
3. Hasil dari pengendalian risiko berdasarkan hasil wawancara pada proyek ini hanya dapat dilakukan pada tahap administrasi dan Alat Pelindung Diri (APD) dikarenakan sumber bahaya dari potensi risiko yang terjadi tidak dapat dihilangkan, metode pelaksanaan pekerjaan tidak dapat direkayasa dengan teknik dan proses pelaksanaannya tidak dapat diganti dikarenakan lokasi proyek yang sempit dan keterbatasan anggaran biaya.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Dalam proses manajemen risiko dapat dilakukan dengan menggunakan standar manajemen risiko yang lain sehingga dapat membandingkan manajemen risiko mana yang mampu meminimalisir terjadinya risiko dengan efisien.
2. Dalam proses identifikasi potensi risiko dapat dilakukan dengan memperbanyak sumber referensi dari jurnal sebelumnya dan saran responden mengenai potensi risiko yang terjadi di lapangan sehingga potensi yang ditemukan dapat menyeluruh.

3. Dalam proses pengendalian potensi risiko dapat dilakukan dengan memperbanyak sumber referensi mengenai cara/upaya dalam mencegah/memimalisir terjadinya risiko.



DAFTAR PUSTAKA

- Azharia Nur H., Dewi Handayani, Widi Hartono. 2023. Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Fondasi dan Pile Cap Proyek Konstruksi Jembatan Beton dengan Standar AS/NZS 4360:2004. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Vol 11. No.3. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Balqis Aqila A., Dewi Handayani, Widi Hartono. 2023. Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Standar AS/NZS 4360:2004 Pada Proyek Konstruksi Jembatan Beton. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Vol 11. No.4. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dina Nur Amelia. 2023. Analisis Manajemen Risiko Pada UMKM Toko Syirkah Menggunakan ISO 31000. *Jurnal Intek*. Vol 6. No. 2. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Estri Kartika, Endang Purnawati Rahayu, Kamali Zaman, Herniwanti. 2022. Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360:2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 7. No.1 Hal. 218-226. Universitas Riau.
- Gabby E. M. Sopotan. 2014. Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. Vol 4. No. 4. Universitas Sam Ratulangi.
- International Standard. 2004. *Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004. Standards Australia & Standards New Zealand*.
- Louis Eberhard H. 2022. Analisa Manajemen Risiko Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) Pada Rumah Sakit XYZ Menggunakan ISO 31000. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Vol 12. No. 1. PT. Pro-Int Dinamika.
- Liang Wali, Rizal Ardianto, Meyna Suwito, Imam Susetyo, Afif Andamari, Yus Yunus, Evi Yulawati. 2022. Analisis Manajemen Risiko Pada PT. Nusa Indah Metalindo Menggunakan Metode House Of Risk. *Jurnal*

- Teknologi dan Manajemen*. Vol 3. No. 2. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.
- Lutfi Andriawan Putra. 2022. Implementasi sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- M. Bob Anthony. 2019. Analisa Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp & Paper. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*. Vol 2. No. 2. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Serang Raya.
- Megawati, Fitara Nisa. 2022. Analisis Manajemen Risiko Keamanan Sistem BMKG Soft Menggunakan Metode Octave-s. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*. Vol 8. No. 1. Program Studi Sistem Informasi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Mela Deviati Sari Lubis. 2022. Analisis Manajemen Risiko Operasional Berdasarkan Pendekatan Enterprise Risk Management (ERM) Pada Ud. Anugrah Cabang Ranyauprapat. *Jurnal Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi*. Vol 9. No. 3. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Nurul Ummi, Ani Umyati, Rika Rahmawati. 2018. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Analisis Semi Kuantitatif AS/NZS 4360:1999 dan Puslitbang Teknologi Mineral dan Batu Bara Pada PT XYZ. *Journal Industrial Servicess*. Vol 4. No. 1. Jurusan Teknik Industri. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Salsabila Aufa Syahrani, Vera Diyanty. 2023. Evaluasi Manajemen Risiko Proyek Konstruksi Terhadap Biaya Operasional Proyek Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Akademik Akuntansi*. Vol. 6. No. 2. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Indonesia. Jawa Barat.
- Sukaarta, I. W., Sompie, B. F., & Tarore, H. 2012. Analisis Resiko Proyek Pembangunan Dermaga Study Kasus Dermaga Pehe di Kecamatan Siau Barat Kabupaten Kepulauan Sitaro. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. Vol.2. No. 4. Hal 257-266. Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.

- Widi Hartono, Dewi Handayani, Farasheila Sabrina. 2023. Analisis Manajemen Risiko Dampak Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Beton dengan Standar AS/NZS 4360:2004. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Vol 11. No.4. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Walangitan, D.R.O. & Pingkan A.K.P. (2014). Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek di Kota Bitung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Pabrik Minyak PT. MNS). *Jurnal Sipil Statik*. Vol 2. No. 3. Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.
- Wicaksono, I. K., & Moses L. S. (2011). Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Kota Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII*.

