ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI KECIL DAN MENENGAH DALAM MENCEGAH POTENSI KEGAGALAN MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Zavira Cahaya Maharani
No. Mahasiswa : 22522340

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 26 Agustus 2026



(Zavira Cahaya Maharani)
NIM 22522340

SURAT BUKTI PENELITIAN

PT. WIRA SARANA ADHIJAYA

SURAT KETERANGAN

Nomor: 121/WSA/VII/2026

Dengan ini PT Wirasarana Adhijaya menerangkan bahwa :

Nama	: Zavira Cahaya Maharani
NIM	: 22522340
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Fakultas Teknologi Industri
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan di atas telah selesai melakukan penelitian guna keperluan penyusunan tugas akhir di PT Wirasarana Adhijaya. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Prabumulih, 20 Juli 2026

Direktur PT Wirasarana Adhijaya

Wira Apriyansyah S.H

Head Office : Jl. Jenderal Sudirman No. 143 Kelurahan Wonosari Prabumulih Utara,
Prabumulih – Sumatera Selatan - Indonesia
wirasaranaadhijayapt@gmail.com

PT. SURYA KEMANG MANIS

Jl. Kopral A. Wahab No. 48 Prabumulih Barat 31120. Phone ; (0713) 320429. Fax ; (0713) 320429

Sumatera Selatan

SURYA KEMANG MANIS

SURAT KETERANGAN

Nomor : 045/SKM/VII/2026

Dengan ini **PT. SURYA KEMANG MANIS** menerangkan bahwa :

Nama	:	ZAVIRA CAHAYA MAHARANI
NIM	:	22522340
Jurusan	:	Teknik Industri
Fakultas	:	Fakultas Teknologi Industri
Universitas	:	Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan diatas telah selesai melakukan penelitian guna keperluan penyusunan tugas akhir di **PT. SURYA KEMANG MANIS**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Prabumulih, 20 Juli 2026
PT. SURYA KEMANG MANIS



JON KONERI
Direktur Utama

PT ARODYA BIRU PERSADA

Jl. Jend. Sudirman No. 88 B, RT 001 / RW 007 Muara dua, Prabumulih, Sumatera Selatan, No. Telp/Fax. : +62 713 323270
Sur_el: arodyabiruperssada_abp@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

No. 177/ABP-IR/VII/2026

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Dian Samudera
Jabatan	: Direktur
Nama Perusahaan	: PT. ARODYA BIRU PERSADA

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Zavira Cahaya Maharani
NIM	: 22522340
Program Studi	: Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan di atas telah selesai melakukan penelitian guna keperluan penyusunan tugas akhir di PT Arodya Biru Persada.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Prabumulih, 27 Juli 2026
PT. ARODYA BIRU PERSADA

PT. ARODYA BIRU PERSADA

Dian Samudera
Direktur

PT. TIRTA SAMBAWA
Jl. Arjuna II No. 03 Wonosari Prabumulih
Phone : 0713 – 3312680 Fax : 0713-3312680
Email : tirtasambawa@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 310/TS-SK/VII/2026

Dengan ini PT Tirta Sambawa menerangkan bahwa :

Nama	: Zavira Cahaya Maharani
NIM	: 22522340
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	: Fakultas Teknologi Industri
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan di atas telah selesai melakukan penelitian guna keperluan penyusunan tugas akhir di PT Tirta Sambawa. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Prabumulih, 20 Juli 2026
Direktur Utama PT Tirta Sambawa

Ashoka W. Setiawan

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI KECIL DAN MENENGAH DALAM MENCEGAH POTENSI KEGAGALAN MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Zavira Cahaya Maharani

No. Mahasiswa : 22522340

Yogyakarta, 31 Agustus 2026

Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI KECIL DAN MENENGAH DALAM MENCEGAH POTENSI KEGAGALAN MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Zavira Cahaya Maharani

No. Mahasiswa : 22522340

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Agustus 2026

Tim Penguji

Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN.Eng	
Ketua	
Dr. Harwati, S.T., M.T.	
Anggota I	
Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.	290826
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

NIK 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirramanirrahmin,

Tugas Akhir ini penulis persembahkan dengan sepenuh hati kepada keluarga tercinta atas segala dukungan, doa, dan kepercayaan yang selalu mengiringi di setiap langkah penulis. Lalu, kepada teman-teman yang telah membersamai setiap perjalanan kuliah penulis dengan kenangan dan pengalaman yang sangat berarti. Tak lupa, penulis juga mempersembahkan hasil ini kepada diri sendiri yang telah bertahan dalam setiap proses dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS. Al-Baqarah:286)

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah:5-6)

"*It's fine to fake it until you make it, until you do, until it's true*"

(Taylor Swift)

KATA PENGANTAR

Assalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Risiko Operasional pada Perusahaan Jasa Konstruksi Kecil dan Menengah dalam Mencegah Potensi Kegagalan Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Melalui ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng. Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN.Eng selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan masukan yang berharga dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Perwakilan perusahaan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengumpulan data dengan keterbukaan informasi sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Orangtua dan saudara penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, perhatian, dan motivasi kepada penulis dalam setiap proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Segenap sahabat penulis yang selalu hadir memberikan dukungan dan semangat kepada penulis yang menghadirkan banyak kenangan berharga sebagai bagian dari perjalanan penulis selama menjalani kuliah.
8. Teman-teman Teknik Industri UII angkatan 2022 dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, secara terbuka penulis mengharapkan kritik, saran, serta masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan dimasa mendatang. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi semua pihak untuk menambah ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 3 Agustus 2026



Zavira Cahaya Maharani

ABSTRAK

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan infrastruktur dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Proyek konstruksi bersifat dinamis dan penuh ketidakpastian yang berpotensi memengaruhi anggaran, waktu, dan mutu proyek. Badan usaha jasa konstruksi didominasi oleh kualifikasi kecil dan menengah yang umumnya lebih rentan terhadap risiko akibat keterbatasan sumber daya yang dapat memengaruhi pertumbuhan, keberlangsungan serta keberlanjutan usaha. Risiko operasional yang dihadapi masing-masing perusahaan tidak selalu sama, meskipun berada dalam industri dan kualifikasi yang serupa. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya analisis risiko operasional secara sistematis untuk mengidentifikasi dan menentukan prioritas serta memahami pola dan respon perusahaan dalam memaknai risiko. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi risiko operasional, menentukan prioritas risiko, menganalisis pola risiko, serta pemaknaan dan respon berdasarkan SNI ISO 31000 pada empat perusahaan jasa konstruksi berkualifikasi kecil dan menengah. Data diperoleh melalui wawancara dan dianalisis menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat total 13 risiko teridentifikasi pada empat perusahaan yang tersebar pada fase PMBOK, yaitu *initiating*, *planning*, *executing*, *monitoring and controlling*, dan *closing*. Risiko prioritas PT K1 meliputi pengawasan proyek lemah, gangguan cuaca, estimasi biaya tidak akurat, PT K2 memiliki risiko gangguan cuaca, kendala modal, serta keterlambatan pembayaran, PT M1 risiko prioritas berupa fluktuasi harga material, gangguan isu sosial, serta gangguan cuaca, dan PT M2 memiliki risiko prioritas keterlambatan pembayaran, fluktuasi harga material, ketergantungan tenaga kerja teknis (terampil). Pola risiko operasional menunjukkan kontraktor kualifikasi kecil cenderung menghadapi risiko prioritas dari internal, sedangkan kualifikasi menengah lebih dipengaruhi faktor eksternal. Selain itu, terdapat perbedaan pengalaman dan pemahaman dalam memaknai risiko dapat memengaruhi proses identifikasi serta penentuan perlakuan risiko. Perlakuan yang diterapkan perusahaan sejalan dengan opsi perlakuan risiko berdasarkan SNI ISO 31000, yang mayoritas menerapkan strategi mitigasi dan sebagian kecil menerapkan strategi menerima risiko. Dengan bentuk tindakan yang diterapkan berbeda menyesuaikan pada karakteristik dan kondisi operasional pada masing-masing perusahaan.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis*, Jasa Konstruksi, Risiko Operasional

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING vii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI viii
HALAMAN PERSEMBAHAN ix
MOTTO x
KATA PENGANTAR xi
ABSTRAK xii
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Kajian Literatur 6
2.2 Landasan Teori 15
2.2.1 Industri Konstruksi 15
2.2.2 Kontraktor 16
2.2.3 Risiko 16
2.2.4 Risiko Operasional 17
2.2.5 Manajemen Risiko 18
2.2.6 SNI ISO 31000 19
2.2.7 PMBOK 22
2.2.8 FMEA 22
2.2.9 Risk Mapping 26
2.2.10 Expert Judgment 26
BAB III METODE PENELITIAN 28
3.1 Objek Penelitian 28
3.2 Subjek Penelitian 28
3.2.1 Populasi 28
3.2.2 Sampel Penelitian 28
3.2.3 Karakteristik expert 29
3.3 Jenis Data 30
3.3.1 Data Primer 30
3.3.2 Data Sekunder 30
3.4 Metode Pengumpulan Data 30
3.5 Alur Penelitian 32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 35
4.1 Pengumpulan Data 35

4.1.1 Profil Perusahaan 35
4.1.2 Karakteristik Proyek 35
4.1.3 Penyusunan Skala Risk Mapping 36
4.2 Pengolahan Data 41
4.2.1 Identifikasi Risiko 41
4.2.2 PT K1 (Kualifikasi Kecil) 44
4.2.3 PT K2 (Kualifikasi Kecil) 54
4.2.4 PT M1 (Kualifikasi Menengah) 59
4.2.5 PT M2 (Kualifikasi Menengah) 65
4.2.6 Rekapitulasi Risiko Prioritas Masing-Masing Perusahaan 73
BAB V ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN 74
5.1 Analisis Identifikasi Risiko Operasional Perusahaan Jasa Konstruksi 74
5.2 Analisis Prioritas Risiko FMEA (*Failures Mode and Effect Analysis*) 76
5.2.1 Analisis Risiko Prioritas PT K1 76
5.2.2 Analisis Risiko Prioritas PT K2 80
5.2.3 Analisis Risiko Prioritas PT M1 84
5.2.4 Analisis Risiko Prioritas PT M2 88
5.3 Analisis Pola Risiko Operasional Pada Perusahaan Jasa Konstruksi 92
5.4 Analisis Pemaknaan dan Respon Risiko Berdasarkan SNI ISO 31000 96
BAB VI PENUTUP 102
6.1 Kesimpulan 102
6.2 Saran 103
DAFTAR PUSTAKA 105
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 8
Tabel 2. 2 Skala *Severity* 23
Tabel 2. 3 Skala *Occurance* 25
Tabel 2. 4 Skala *Detection* 25
Tabel 3. 1 Data *Expert Judgment* 30
Tabel 4. 1 Profil Perusahaan 35
Tabel 4. 2 Karakteristik Proyek 36
Tabel 4. 3 *Level of Risk* 37
Tabel 4. 4 *Likelihood* Kualifikasi Kecil 38
Tabel 4. 5 *Likelihood* Kualifikasi Menengah 38
Tabel 4. 6 *Impact Opportunity* Kualifikasi Kecil 39
Tabel 4. 7 *Impact Opportunity* Kualifikasi Menengah 39
Tabel 4. 8 *Impact Threat* Kualifikasi Kecil 40
Tabel 4. 9 *Impact Threat* Kualifikasi Menengah 41
Tabel 4. 10 Daftar Identifikasi Risiko 42
Tabel 4. 11 Penilaian FMEA PT K1 44
Tabel 4. 12 Peringkat Risiko PT K1 48
Tabel 4. 13 *Risk Scoring* PT K1 52
Tabel 4. 14 Penilaian FMEA PT K2 54
Tabel 4. 15 Peringkat Risiko PT K2 56
Tabel 4. 16 *Risk Scoring* PT K2 58
Tabel 4. 17 Penilaian FMEA PT M1 59
Tabel 4. 18 Peringkat Risiko M1 62
Tabel 4. 19 *Risk Scoring* PT M1 64
Tabel 4. 20 Penilaian FMEA PT M2 66
Tabel 4. 21 Peringkat Risiko PT M2 68
Tabel 4. 22 *Risk Scoring* PT M2 71
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Risiko Prioritas Masing-Masing Perusahaan 73
Tabel 5. 1 Risiko Prioritas PT K1 76
Tabel 5. 2 Risiko Prioritas PT K2 81
Tabel 5. 3 Risiko Prioritas PT M1 84
Tabel 5. 4 Risiko Prioritas PT M2 88
Tabel 5. 5 Pola Risiko Operasional 93
Tabel 5. 6 Risiko Spesifik Perusahaan 95
Tabel 5. 7 Respon Risiko Perusahaan 98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Manajemen Risiko 18
Gambar 3. 1 Alur Penelitian 32
Gambar 4. 1 Matriks Risiko 10×10 37
Gambar 4. 2 *Risk Mapping* PT K1 53
Gambar 4. 3 *Risk Mapping* PT K2 58
Gambar 4. 4 *Risk Mapping* PT M1 65
Gambar 4. 5 *Risk Mapping* PT M2 72

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam pembangunan infrastruktur dan mendukung pertumbuhan ekonomi (Masgode et al., 2024). Sektor ini memiliki kontribusi yang besar dalam mendukung pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB). Berdasarkan (Badan Pusat Statistik, 2025b), sektor konstruksi memiliki berkontribusi sebesar 9,48% terhadap PDB Indonesia pada triwulan III/2025, sehingga menjadikannya sebagai salah satu sektor pendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Industri konstruksi memiliki karakteristik yang kompleks dengan banyak pihak yang terlibat (Hansen, 2024), dimana setiap pihak berperan dalam menentukan kelancaran proyek konstruksi dalam setiap tahap mulai dari perencanaan, desain, penyediaan sumber daya seperti material dan tenaga kerja, pelaksanaan, penyelesaian, serta pemeliharaan (Masgode et al., 2024). Selain itu, kinerja proyek konstruksi diukur melalui tiga indikator yaitu biaya, waktu, dan kualitas (Winoto et al., 2023). Kompleksitas tersebut mengakibatkan industri konstruksi memiliki potensi ketidakpastian.

Risiko berdasarkan ISO 31000 merujuk pada sebuah ketidakpastian pada sasaran. Sehingga risiko merupakan suatu peristiwa yang dapat memberikan pengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi sebuah proses baik itu mendukung, menghalangi, ataupun memberikan ketidakpastian (Wibowo, 2022). Diantara berbagai jenis risiko yang ada, risiko operasional menjadi salah satu yang rentan dihadapi proyek konstruksi. Risiko operasional merupakan risiko yang sering terjadi dalam pelaksanaan aktivitas sehari-hari yang disebabkan oleh faktor yang bersifat internal, sistem, sumber daya manusia, maupun eksternal (Haryani et al., 2022). Dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang dinamis, risiko operasional sering menimbulkan berbagai permasalahan seperti keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya yang memengaruhi anggaran, waktu, dan mutu perusahaan yang berdampak langsung terhadap kinerja proyek (Honesti & Ramadhan, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa industri ini memiliki risiko yang menyebabkan sulitnya terpenuhi tujuan proyek yang sesuai dengan harapan *stakeholder*, karena risiko dalam proyek konstruksi ini cenderung bersifat saling mempengaruhi (Fassa et al., 2021).

Dalam PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) dijelaskan bahwa pendekatan berbasis proses terdiri atas *process groups*, yaitu *initiating, planning, executing, monitoring and controlling,* dan *closing* (Project Management Institute, 2017). Pendekatan ini dapat diterapkan pada berbagai jenis industri termasuk konstruksi. Pada setiap proyek konstruksi yang memiliki kompleksitas dan skala yang berbeda, diperlukan pengendalian yang sistematis dan terencana dalam mengelola seluruh aspek yang terlibat. Manajemen risiko dalam konstruksi merupakan sebuah pendekatan sistematis dan terstruktur yang dituangkan dalam dokumen ketika melakukan identifikasi risiko, pengendalian risiko, dan pengolahan risiko agar dapat menjadi data dan sumber daya untuk proyek. Dilihat dari risiko proyek yang tidak dapat dihindari, maka perlu dilakukan perencanaan penanganan untuk menghadapi risiko yang ada (Mahyuddin et al., 2024). Langkah awal dalam manajemen risiko adalah melakukan identifikasi seluruh potensi risiko yang dapat terjadi dalam suatu aktivitas, sehingga risiko yang teridentifikasi dapat diperkirakan dan dihindari (Royyan, 2023). Seiring dengan meningkatnya urgensi pengelolaan risiko, berbagai standar dan kerangka kerja telah dikembangkan. Salah satu standar manajemen risiko dapat mengacu pada ISO 31000 yang merupakan standar internasional berfungsi sebagai panduan prinsip dan pedoman dalam pengelolaan risiko. Standar ini memberikan kerangka terstruktur dan menyeluruh dalam melakukan identifikasi, analisis, dan penanganan risiko ke dalam seluruh organisasi. Standar ini tidak hanya relevan bagi perusahaan multinasional, tetapi juga sangat krusial bagi perusahaan yang beroperasi di lingkungan bisnis yang berubah-ubah seperti di Indonesia (Angkat & Arsyadona, 2025).

Penerapan manajemen risiko di Indonesia semakin diperkuat melalui adopsi SNI ISO 31000 yang disesuaikan dengan konteks nasional. Standar ini diadaptasi oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dan digunakan sebagai panduan agar setiap organisasi dapat mengintegrasikan manajemen risiko ke dalam semua aspek operasional (Funata et al., 2025). Industri konstruksi di Indonesia juga memiliki berbagai asosiasi badan usaha jasa konstruksi seperti Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia (GAPENSI), Gabungan Perusahaan Konstruksi Nasional Indonesia (GAPEKSINDO), Asosiasi Kontraktor Indonesia (AKI), dan asosiasi lainnya sebagai wadah yang mendukung pencapaian tujuan dalam peyelenggaraan jasa konstruksi. Berdasarkan undang-undang nomor 2 tahun 2017 tentang jasa konstruksi, badan usaha jasa konstruksi dikualifikasikan menjadi kecil, menengah, dan besar. Hal ini dikualifikasikan berdasarkan penilaian dari beberapa kriteria yaitu besaran penjualan tahunan,

kemampuan finansial, penyediaan tenaga kerja, serta kemampuan dalam menyediakan peralatan konstruksi sesuai kebutuhan proyek (Direktorat Jenderal Bina Konstruksi, 2021).

Data Badan Pusat Statistik ditahun 2025 menunjukkan bahwa perusahaan konstruksi di Indonesia didominasi oleh perusahaan dengan kualifikasi kecil dan menengah, dengan rincian 86,65% perusahaan kecil dan 12,75% perusahaan menengah, sementara perusahaan besar hanya menyumbang sekitar 0,5% (Badan Pusat Statistik, 2025a). Dominasi perusahaan konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah tersebut umumnya lebih rentan terhadap risiko akibat keterbatasan sumber daya serta fokus pada proyek yang lebih kecil, dibandingkan dengan perusahaan besar yang kerap lebih tahan terhadap tekanan regional (Simeon et al., 2025). Perusahaan kecil dan menengah di industri konstruksi menghadapi risiko tinggi yang dapat memengaruhi pertumbuhan, keberlangsungan serta keberlanjutan usaha dalam sektor konstruksi (Soyingbe & Simeon, 2025).

Demikian juga dari hasil wawancara awal yang dilakukan pada empat perusahaan jasa konstruksi menunjukkan bahwa risiko operasional dapat memengaruhi pelaksanaan proyek dalam mencapai tujuannya. Pada perusahaan dengan kualifikasi kecil, PT K1 menghadapi berbagai risiko terkait kondisi tanah, cuaca, isu sosial, serta sumber daya dalam proyek, sedangkan PT K2 menghadapi risiko terkait keuangan, perizinan, serta cuaca. Pada perusahaan kualifikasi menengah, PT M1 menghadapi risiko terkait isu sosial dan pelaksanaan proyek, sedangkan pada PT M2 menghadapi risiko terkait sumber daya, perizinan, dan sistem pembayaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa risiko operasional yang dihadapi masing-masing perusahaan tidak selalu sama, meskipun berada dalam industri dan kualifikasi yang serupa. Perbedaan risiko tersebut perlu dikaji lebih lanjut agar bisa mengetahui risiko yang dihadapi perusahaan jasa konstruksi, tingkat prioritas risiko pada setiap perusahaan, pola risiko operasional yang dihadapi serta mengetahui cara perusahaan memandang dan merespon risiko operasional. Oleh karena itu, untuk memahami risiko operasional yang dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi pada kualifikasi kecil dan menengah diperlukan analisis risiko operasional secara sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko yang dihadapi perusahaan jasa konstruksi kecil dan menengah.

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA sebagai metode proaktif yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah potensi mode kegagalan sebelum terjadi

dimulai sejak tahap desain produk maupun pengembangan proses yang sudah berjalan (McDermott et al., 2009). Pada sektor konstruksi, FMEA digunakan pada fase awal proyek untuk meminimalisir risiko, meningkatkan kualitas, serta menjamin keselamatan (Rani, 2025). Terdapat beberapa penelitian dalam industri konstruksi telah menggunakan metode FMEA dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko seperti (Albasyouni et al., 2023) dan (Prisilia & Purnomo, 2022) yang menerapkan FMEA pada proyek konstruksi. Namun, penelitian tersebut berfokus pada sebuah proyek dan belum memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai risiko operasional pada tingkat perusahaan dengan kualifikasi berbeda.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko operasional yang terdapat pada perusahaan jasa konstruksi kecil dan menengah menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis risiko operasional yang muncul, prioritas risiko operasional berdasarkan tingkat *severity*, *occurance*, dan *detection*, menganalisis pola risiko operasional yang terjadi pada masing-masing perusahaan jasa konstruksi kualifikasi kecil dan menengah. Selain itu, penelitian ini juga ingin menganalisis bagaimana perusahaan jasa konstruksi kecil dan menengah memahami dan merespon risiko operasional dalam proyek konstruksi berdasarkan SNI ISO 31000. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai risiko operasional yang dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah, serta dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pihak manajemen perusahaan jasa konstruksi khususnya perusahaan dengan kualifikasi kecil dan menengah dalam memaknai dan merespon risiko.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja risiko operasional yang dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah?
2. Bagaimana tingkat prioritas risiko operasional pada masing-masing perusahaan jasa konstruksi?
3. Bagaimana pola risiko operasional yang teridentifikasi pada masing-masing perusahaan jasa konstruksi?
4. Bagaimana perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah dalam memaknai dan merespon risiko berdasarkan SNI ISO 31000?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko operasional yang dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah.
2. Menentukan tingkat prioritas risiko operasional pada masing-masing perusahaan jasa konstruksi.
3. Menganalisis pola risiko operasional yang teridentifikasi pada masing-masing perusahaan jasa konstruksi.
4. Menganalisis bagaimana perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah dalam memaknai dan merespon risiko berdasarkan SNI ISO 31000.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi literatur yang memberikan pemahaman mengenai manajemen risiko operasional pada perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengelola dan menagani risiko operasional dengan lebih efektif berdasarkan panduan SNI ISO 31000.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang ada pada penelitian ini digunakan sebagai ruang lingkup penelitian agar menjadi lebih terarah dan sistematis. Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada perusahaan jasa konstruksi di Kota Prabumulih.
2. Pemilihan perusahaan dibatasi pada perusahaan yang memenuhi kriteria yaitu perusahaan jasa pelaksana konstruksi (kontraktor), perusahaan masih aktif, berkualifikasi kecil atau menengah, memiliki pengalaman dalam proyek konstruksi, dan bersedia menjadi responden.
3. Penelitian ini berfokus pada risiko operasional perusahaan jasa konstruksi dibidang pelaksana konstruksi (kontraktor).

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur ini didasarkan dari hasil penelitian terdahulu yang memberikan penjelasan terkait metode dan topik yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan kajian literatur yang digunakan pada penelitian ini:

Berdasarkan Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa penelitian terkait analisis risiko sudah pernah dilakukan pada berbagai sektor industri. Beragam sektor industri yang telah di teliti meliputi industri konstruksi (Saputra et al., 2025) (Albasyouni et al., 2023) (Sivapiran & Murugesan, 2025) (Mirzaahmadi et al., 2025) (Maharani et al., 2022) (Prisilia & Purnomo, 2022) (Verasari & Supriatna, 2026) (Soyingbe & Simeon, 2025), logistik (Cahyono & Nurcahyanie, 2023)(Virgiani, 2025), manufaktur (Prastyabudi et al., 2024), industri makanan (Lubis & Imsar, 2022), kesehatan (Mora-Capín et al., 2022) (Huang et al., 2025), dan perternakan (Özdemir & Kökhan, 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa analisis risiko menjadi aspek yang penting dalam berbagai jenis sektor industri yang memiliki karakteristik risiko yang beragam.

Objek penelitian dari berbagai studi terdahulu umumnya berfokus pada berbagai macam aktivitas atau proses tertentu dalam suatu sistem operasional, seperti risiko pada proyek konstruksi tertentu (Saputra et al., 2025)(Albasyouni et al., 2023) (Maharani et al., 2022) (Verasari & Supriatna, 2026), strategi manajemen risiko perusahaan konstruksi (Soyingbe & Simeon, 2025), peningkatan kualitas (Sivapiran & Murugesan, 2025) (Prastyabudi et al., 2024), keselamatan dan kesehatan dalam aktivitas operasional (Özdemir & Kökhan, 2023) (Prisilia & Purnomo, 2022), risiko operasional rantai pasok (Mirzaahmadi et al., 2025) yang mencakup logistik (Cahyono & Nurcahyanie, 2023) (Virgiani, 2025), risiko di rumah sakit (Mora-Capín et al., 2022), distribusi (Lubis & Imsar, 2022), dan risiko aktivitas sistem pendukung seperti *uninterruptible power supply* (UPS) (Huang et al., 2025). Sebagian besar penelitian berfokus dalam analisis risiko pada suatu objek, unit kerja atau kondisi tertentu yang dianggap memiliki potensi risiko baik secara operasional maupun bahaya kesehatan dan keselamatan kerja yang memerlukan pengendalian risiko.

Berbagai pendekatan telah digunakan dalam studi mengenai analisis risiko. Metode pengolahan data yang digunakan pada sebagian studi terdahulu terdiri dari metode *Failure*

Mode Effect and Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko (Cahyono & Nurcahyanie, 2023) (Sivapiran & Murugesan, 2025) (Huang et al., 2025) (Özdemir & Kökhan, 2023) ataupun FMEA yang dikombinasikan dengan metode lain seperti *Fault Tree Analysis* (FTA) (Prastyabudi et al., 2024) (Prisilia & Purnomo, 2022), metode delphi (Mirzaahmadi et al., 2025), metode *House of Risk* (HOR) (Maharani et al., 2022), dan *Enterprise Risk Management* (ERM) (Lubis & Imsar, 2022). Adapun penelitian (Soyingbe & Simeon, 2025) yang menggunakan *frequency distribution*, *mean score*, *rangking*, *principal component analysis,* dan *correlation matrix* sebagai metode analisis statistik dalam mengevaluasi strategi manajemen risiko, dan beberapa penelitian lainnya yang menggunakan *tools* atau alat bantu seperti *risk maping* (Mora-Capín et al., 2022) (Verasari & Supriatna, 2026) untuk memetakan risiko.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai analisis risiko dengan berbagai metode dan sektor industri, sebagian besar penelitian menggunakan metode FMEA dalam menganalisis dan memprioritaskan risiko. Fokus penelitian terdahulu umumnya terkait analisis risiko suatu objek, proyek, atau aktivitas tertentu yang dianggap memiliki potensi risiko yang memerlukan pengendalian risiko. Selain itu, penelitian mengenai perusahaan konstruksi kecil dan menengah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko operasional pada perusahaan jasa konstruksi berkualifikasi kecil dan menengah, serta menganalisis pola risiko dan melihat respon masing-masing perusahaan. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah FMEA untuk mengidentifikasi serta memprioritaskan risiko dan *risk mapping* sebagai alat untuk memvisualisasikan kategori risiko prioritas. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran risiko pada perusahaan jasa konstruksi dengan karakteristik pekerjaan dan kondisi operasional yang berbeda.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
1.	(Saputra et al., 2025)	*Construction Safety Risk Assessment for Underground Structures in Military Hospital Projects Using Activity-Based Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*	Konstruksi	Proyek struktur bawah tanah rumah sakit militer			√					
2.	(Cahyono & Nurcahyanie, 2023)	*Identification and Evaluation of Logistics Operational Risk Using the FMEA Method at PT.XYZ*	Logistik	Risiko operasional pada departemen logistik PT XYZ			√					
3.	(Mora-Capín et al., 2022)	*Impact of Risk Mapping as a Strategy for Monitoring and*	Kesehatan	Risiko di UGD rumah sakit							√	

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
		Improving Patient Safety in Paediatric Emergency Care										
4.	(Soyingbe & Simeon, 2025)	*Appraising risk management strategies in construction small and medium-sized enterprises: A sector-spesific analysis.*	konstruksi	Strategi manajemen risiko di perusahaan konstruksi kecil dan menengah								√
5.	(Sivapiran & Murugesan, 2025)	*Risk Assessment in Construction Using FMEA To Improve Quality: A Multi-Level Analysisi*	Konstruksi	Risiko di lima tingkat konstrulsi (*basement, intel,* atap*, casin, dan finishing*)			√					
6.	(Huang et al., 2025)	*FMEA-Based Risk Mitigation for Hospital UPS Failure*	Kesehatan	Kegagalan *Uninterruptible power supply* (UPS) di rumah sakit			√					

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
7.	(Mirzaahmadi et al., 2025)	*Analysis of Supply Chain Risks in Concrete Dam Construction*	Konstruksi	Risiko rantai pasok bendungan beton			√			√		
8.	(Prastyabudi et al., 2024)	*Systematic Risk Analysis of Railway Component Quality: Integration of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA)*	Manufaktur	Risiko kualitas komponen kereta api			√		√			
9.	(Albasyouni et al., 2023)	*Proposing The Use of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) as Risk Assesment Tool in Construction*	Konstruksi	Risiko proyek konstruksi di Mesir			√					
10.	(Özdemir & Kökhan, 2023)	*Analysis Of Occupational Health and*	Perternakan	Risiko Keselamatan dan Kesehatan			√					

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
		Safety Risks in Beekeeping with FMEA Method		Kerja (K3) perternakan lebah								
11.	(Maharani et al., 2022)	Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Dengan Metode *House of Risk* (HOR) (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Perumahan PT ABC)	Konstruksi	Risiko proyek konstruksi perumahan PT ABC		√						
12.	(Lubis & Imsar, 2022)	Analisis Manajemen Risiko Operasional Berdasarkan Pendekatan *Enterprise Risk Management* (ERM) Pada Ud. Anugrah Cabang Rantauprapat	Makanan	Risiko operasional Ud. Anugrah Cabang Rantauprapat	√							

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
13.	(Verasari & Supriatna, 2026)	Evaluasi manajemen risiko pada proyek konstruksi pembangunan tembok banjir sungai batang merao Kota Sungai Penuh	Konstruksi	Risiko pelaksanaan proyek pembangunan tembok banjir							√	
14.	(Virgiani, 2025)	Rancangan Strategi Manajemen Risiko Operasional Pada Proses Loading BBM Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assesment Determining Control* (HIRADC) (PT. Pertamina (Persero)	logistik	Risiko operasional loading BBM				√				

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
		Terminal BBM Bau Bau)										
15.	(Prisilia & Purnomo, 2022)	Manajemen Risiko K3 Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk Mengidentifikasi Potensi dan Penyebab Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: Tahap II Pembangunan Gedung Laboratorium DLH Banyuwangi)	Konstruksi	Risiko K3 pembangunan gedung Laboratorium DLH Banyuwangi			√		√			
16.	Penelitian ini, 2026	Analisis Risiko Operasional pada Perusahaan	Konstruksi	Risiko operasional perusahaan			√				√	

No	Penulis (Tahun)	Judul	Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data							
					ERM	HOR	FMEA	HIRADC	FTA	Delphi	*Risk Mapping*	Analisis Statistik
		Jasa Konstruksi Kecil dan Menengah dalam Mencegah Potensi Kegagalan Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)		jasa konstruksi kualifikasi kecil dan menengah								

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Industri Konstruksi

Menurut (Masgode et al., 2024) Industri konstruksi adalah sebuah sektor ekonomi yang berfokus pada aktivitas pembangunan, perbaikan, serta pemeliharaan berbagai infrastruktur fisik, dimana pekerjaannya mencakup proyek pembangunan gedung, jembatan, bendungan, jalan raya, dan proyek konstruksi lainnya. Tahapan dalam industri ini meliputi perencanaan, desain, penyediaan sumber daya seperti material dan tenaga kerja, pelaksanaan, penyelesaian, serta pemeliharaan dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan termasuk pengembang, kontraktor atau pelaksana, tenaga ahli, dan pekerja lapangan di setiap tahapannya. Adapun klasifikasi dan jenis proyek dalam industri konstruksi sebagai berikut:

a. Konstruksi Bangunan

   Konstruksi bangunan meliputi pekerjaan konstruksi gedung berdasarkan kegunaanya seperti gedung sebagai tempat tinggal (rumah pribadi, apartemen, dan lain-lain) dan gedung bukan tempat tinggal yang dapat mencakup fasilitas umum (gedung sekolah, gedung perkantoran, gedung olahraga, dan lain-lain).

b. Konstruksi Infrastruktur

   Konstruksi insfrastruktur meliputi bangunan sipil seperti fasilitas layanan publik, jalan raya, jalan tol, rel kereta, jalur busway, landasan pacu pesawat, bendungan, jembatan, halte, terminal, stasiun, hingga bandara.

c. Konstruksi Industri

   Konstruksi bidang industri dapat memberikan manfaat timbal balik bagi masyarakat dan pemerintah dengan cakupan konstruksi seperti bangunan pabrik, instalasi pembangkit energi dan jaringan listrik, transmisi dan saluran listrik udara, menara komunikasi, bangunan pengolahan limbah dan sebagainya.

d. Konstruksi Lingkungan

   konstruksi ini menekankan pada proyek yang berbasis lingkungan seperti pengolahan limbah, pemulihan lahan, pembersihan sungai, serta proyek-proyek terkait lingkungan lainnya.

Namun, industri konstruksi ini rawan menghadapi berbagai jenis risiko dalam menjalankan setiap tahapan proyeknya karena memiliki tingginya tingkat kompleksitas, keterlibatan banyak pihak, dan ketidakpastian proyek (Rani, 2025).

2.2.2 Kontraktor

Perusahaan kontraktor atau jasa pelaksana konstruksi merupakan jenis usaha yang beroperasi berdasarkan kesepakatan kontrak dalam menangani proses perencanaan, pelaksanaan, serta pengadaan barang serta jasa (Pramudya & Fransen, 2022). Kontraktor merupakan badan yang bertanggung jawab pada proses pelaksanaan proyek dan memiliki wewenang untuk memastikan penyelesaian proyek yang sesuai dengan desain, kualitas, dan jadwal proyek (Mahyuddin et al., 2024).

2.2.3 Risiko

Risiko berdasarkan SNI ISO 31000 merujuk pada sebuah ketidakpastian pada sasaran (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Risiko sering diungkapkan melalui suatu peristiwa atau perubahan. Sehingga risiko didefinisikan sebagai suatu peristiwa yang mampu memberikan pengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi sebuah proses di organisasi baik itu mendukung, menghalangi, ataupun memberikan ketidakpastian. Risiko dalam organisasi mencakup segala hal yang tidak direncanakan dan dapat berimbas dalam pemenuhan tujuan (Wibowo, 2022). Menurut (Sarjana et al., 2022) risiko merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari dan menjadi bagian dari aktivitas manusia. Risiko dianggap sebagai suatu akibat yang bagaimanapun juga harus dihadapi oleh individu dalam setiap pengambilan keputusan. Dimana setiap aktivitas yang dilakukan akan selalu dihadapkan dengan berbagai risiko, baik risiko dengan skala kecil ataupun risiko dengan skala besar. Risiko tidak dapat diperkirakan secara jelas, sehingga membutuhkan rencana pengelolaan yang tepat agar mengurangi terjadinya kerugian bagi organisasi, individu, dan badan usaha. Secara umum, terdapat jenis risiko yang terbagi menjadi beberapa jenis menurut Hanafi (2006) pada (Sarjana et al., 2022):

1. Risiko Murni

   Risiko murni merupakan risiko yang hanya menimbulkan suatu kerugian atau tidak menimbulkan dampak sama sekali, tanpa adanya suatu peluang keuntungan. Sehingga jika risiko tidak terjadi maka tidak memberikan kerugian atau hanya bersifat *break even*.
2. Risiko Spekulatif

   Risiko spekulatif merupakan risiko yang memberikan dua kemungkinan hasil yaitu peluang kerugian atau peluang keuntungan. Risiko ini menghasilkan tiga kondisi yaitu mengalami keuntungan, kerugian, atau *break even*.

Dalam konteks konstruksi, risiko mengarah pada kondisi yang memberikan adanya potensi peristiwa yang bersifat positif atau negatif dalam pencapaian tujuan proyek. Risiko meliputi peristiwa yang memberikan pengaruh pada anggaran, waktu, mutu, dan keselamatan proyek. Terdapat dua karakteristik risiko yaitu probabilitas atau kemungkinan terjadinya risiko dan seberapa besar dampak atau pengaruh risiko yang diberikan dalam proyek. Kedua faktor tersebut dapat digunakan untuk menilai tingkat risiko dan menentukan prioritas penanganan (Rani, 2025). Risiko dalam proyek konstruksi dapat dibagi menjadi beberapa kategori seperti risiko material dan peralatan, risiko tenaga kerja, risiko kontraktual, risiko pelaksanaan, risiko desain dan teknologi, risiko manajemen, serta risiko *force majuere* (Djamaris & Asmi, 2024). Menurut Flanagan dan Norman (1993) dalam (Verasari & Supriatna, 2026) jenis risiko dalam proyek konstruksi terdiri dari:

1. Penyelesaian pekerjaan tidak sesuai jadwal yang direncanakan.
2. Tidak tersedianya gambar kerja, detail, maupun persetujuan konstruksi sesuai waktu yang dibutuhkan.
3. Ditemukan kondisi tanah yang tidak sesuai.
4. Terjadinya kondisi cuaca yang buruk.
5. Terdapat aksi mogok tenaga kerja.
6. Terjadinya kenaikan biaya tenaga kerja dan material yang tidak terduga.
7. Terjadinya kecelakaan kerja dilokasi yang mengakibatkan cedera.
8. Kerusakan pada struktur bangunan karena penggunaan metode kerja yang tidak tepat.
9. Terjadinya hal yang tidak terduga seperti banjir, gempa bumi, dan bencana lainnya.
10. Terdapat klaim dari kontraktor atas kerugian biaya karena keterlambatan penyediaan rencana gambaran rinci.
11. Terjadinya kegagalan proyek dalam anggaran yang telah ditetapkan.

2.2.4 Risiko Operasional

Risiko operasional merupakan risiko yang sering terjadi dalam pelaksanaan aktivitas sehari-hari yang disebabkan oleh faktor yang bersifat internal, sistem, sumber daya manusia, maupun eksternal (Haryani et al., 2022). Sedangkan, risiko operasional menurut (Nuryanti & Suparjiman, 2025) merupakan sebuah potensi ketidakpastian akibat kegagalan pada sistem, sumber daya manusia, teknologi, dan faktor lainnya yang dapat memberikan penyimpangan

yang tidak diharapakan serta berdampak menghambat pencapaian tujuan organisasi. Risiko operasional ini bersumber dari faktor internal maupun eksternal perusahaan termasuk risiko kegagalan sistem dan kejadian yang berada diluar kendali perusahaan yang dapat memengaruhi hasil pekerjaan di perusahaan.

2.2.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan proses dimana organisasi melakukan identifikasi, penilaian, dan pengendalian sebuah ancaman dan hambatan untuk mencapai tujuan. Manajemen risiko memiliki peran yang penting dalam menyediakan informasi sebagai pertimbangan terhadap tingkat risiko yang dihadapi, mencakup ancaman bisnis dan memungkinkan organisasi melakukan tindakan pengurangan tingkat risiko yang ada (Sarjana et al., 2022). Penerapan manajemen risiko memungkinkan untuk meminimalisir potensi risiko operasional yang memberikan pengaruh yang merugikan perusahaan (Manuputty et al., 2022).



Gambar 2. 1 Proses Manajemen Risiko

Sumber: (HM Treasury, 2023)

Berdasarkan *The Orange Book* (HM Treasury, 2023) proses manajemen risiko perlu dilakukan secara terstruktur agar dapat mendorong pencapaian tujuan organisasi. Proses tersebut mencakup identifikasi dan penilaian risiko untuk menentukan dan memprioritaskan risiko, dan pemilihan tindakan perlakuan risiko untuk dikelola hingga batas yang dapat diterima dan mendukung pencapaian tujuan, pemantauan risiko, dan pelaporan risiko yang menjadi dasar

pengambilan keputusan. Setelah risiko organisasi berhasil diidentifikasi dan proses manajemen risiko dilakukan, terdapat beberapa strategi yang tepat dalam menangani setiap risiko. Berdasarkan (Sarjana et al., 2022) stretegi penanganan dapat dilakukan dengan menyesuaikan risiko sebagai berikut:

1. Menghindari Risiko

   Menghindari risiko merupakan strategi yang dilakukan untuk menolak atau menghindari aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko sebanyak mungkin.
2. Pengurangan Risiko

   Pengurangan risiko dilakukan dengan menerapkan berbagai tindakan lain yang bertujuan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko atau alternatif lain dalam menerapkan manajemen risiko.
3. Berbagi Risiko

   Berbagi risiko adalah strategi yang dilakukan dengan mengalihkan atau mendistribusikan sebagian tanggung jawab risiko kepada pihak lain seperti vendor, departemen, atau pihak lainnya yang memiliki kemampuan untuk mengurangi dan mengelola risiko.
4. Retensi atau Menerima Risiko

   Merupakan strategi yang dilakukan dengan menerima atau mempertahankan risiko tertentu apabila keuntungan yang diperoleh bernilai lebih besar dibandingkan biaya dari kemungkinan risiko yang dihadapi.

2.2.6 SNI ISO 31000

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 31000 merupakan adopsi identik dari ISO 31000:2018 yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (BSN) pada tahun 2018. Standar SNI ISO 31000 ditujukan kepada pihak yang memiliki peran untuk menciptakan dan mempertahankan nilai organisasi melalui pengelolaan risiko, pengambilan keputusan, penetapan serta pencapaian sasaran, dan peningkatan kinerja. Standar ini memberikan panduan untuk pengelolaan risiko yang dihadapi organisasi berdasarkan prinsip, kerangka kerja, dan proses (Badan Standarisasi Nasional, 2018).

1. Prinsip

Standar ini memberikan prinsip sebagai pedoman dalam menerapkan manajemen risiko yang efektif serta efisien, menjelaskan nilai, maksud serta tujuannya yang dapat menjadi landasan dalam menyiapkan kerangka kerja dan proses manajemen risiko. Dengan prinsip tersebut, organisasi memiliki kemungkinan untuk dapat mengelola dampak ketidakpastian terhadap sasarannya. Prinsip pada SNI ISO 31000 terdiri atas terintegrasi, terstruktur dan komprehensif, disesuaikan, inklusif, dinamis, tersedianya informasi terbaik, faktor manusia dan budaya, dan perbaikan berkelanjutan.

2. Kerangka Kerja

Kerangka kerja manajemen risiko dibuat dengan tujuan mendukung organisasi dalam menerapkan manajemen risiko pada aktivitas dan fungsi signifikan secara menyeluruh. Adapun kerangka kerja terdiri dari integrasi, desain, implementasi, evaluasi, dan perbaikan manajemen risiko.

3. Proses Manajemen Risiko

Proses manajemen risiko perlu diterapkan sebagai bagian yang menyatu dengan manajemen dan proses pengambilan keputusan. Proses ini perlu diintegrasikan pada struktur organisasi, kegiatan operasional, serta seluruh proses pada organisasi. Berikut merupakan proses manajemen risiko:

A. Komunikasi dan Konsultasi

Komunikasi dan konsultasi ditujukan untuk membantu pemangku kepentingan dan seluruh pihak memahami risiko, menjadi dasar pengambilan keputusan, dan alasan perlunya upaya pengelolaan risiko.

B. Ruang Lingkup, Konteks, dan Kriteria

Ruang lingkup, konteks, dan kriteria bertujuan untuk memastikan kesesuaian proses manajemen risiko dan kondisi organisasi dengan memahami faktor internal maupun eksternal, menetapkann kriteria untuk dijadikan landasan dalam penilaian risiko serta pengambilan keputusan, sehingga dapat dilakukan perlakuan risiko.

C. Penilaian Risiko

Penilaian risiko merupakan tahapan keseluruhan dari identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko.

1) Identifikasi risiko

Identifikasi risiko merupakan langkah awal yang bertujuan untuk mencari, mengenali, dan menguraikan risiko yang dapat membantu atau menghambat organisasi mencapai tujuannya.

2) Analisis risiko

Analisis risiko bertujuan untuk memahami sifat risiko, karakteristiknya, hingga tingkat risikonya dengan melibatkan pertimbangan dari ketidakpastian yang ada, sumber, dampak, kemungkinan, kejadian, dan pengendalian dari risiko.

3) Evaluasi risiko

Evaluasi risiko dilakukan dengan melihat hasil perbandingan analisis dan kriteria risiko yang sudah ditentukan untuk menjadi pendukung keputusan dalam melakukan tindakan pengendalian lebih lanjut.

D. Perlakuan Risiko

Perlakuan risiko bertujuan untuk memilih opsi tindakan yang perlu dilakukan sebagai penanganan risiko. Perlakuan risiko dipilih dengan mempertimbangkan kemungkinan aksi yang memberi manfaat yang berkaitan dalam pencapaian tujuan terhadap biaya, upaya atau kerugian dalam penerapannya. Opsi perlakuan risiko dapat mencakup berupa menghindari risiko dengan memilih untuk tidak memulai atau melanjutkan aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko, mengambil atau meningkatkan risiko untuk memanfaatkan peluang yang ada, menghilangkan sumber risiko, mengubah tingkat kemungkinan terjadinya risiko, mengurangi atau mengubah dampak yang ditimbulkan, membagi atau mengalihkan risiko, dan mempertahankan risiko dengan pertimbangan dan didukung informasi yang memadai.

E. Pemantauan dan Peninjauan

Pemantauan dan peninjauan dilakukan untuk mengevaluasi perubahan kondisi dan memastikan efektivitas dan kualitas dari hasil yang telah diterapkan.

F. Pencatatan dan Pelaporan

Pencatatan dan pelaporan dilakukan untuk mendokumentasikan dan melaporkan proses dan hasil manajemen risiko sebagai sarana komunikasi dan memperkuat koordinasi dengan pemangku kepentingan.

2.2.7 PMBOK

Project Management Body of Knowledge (PMBOK) merupakan pedoman manajemen proyek yang dikeluarkan oleh *Project Management Institute* (PMI). PMBOK berfungsi sebagai landasan yang dapat digunakan organisasi untuk membangun metodologi, kebijakan, panduan, aturan, alat, serta fase siklus hidup dalam manajemen proyek. Selain itu, PMBOK juga menjelaskan bahwa proyek dapat menggunakan pendekatan berbasis proses atau *process group* yang terdiri dari *initiating, planning, executing, monitoring and controlling,* dan *closing* (Project Management Institute, 2017).

1. *Initiating*

   Merupakan proses untuk menentukan proyek baru atau fase baru dari proyek yang sudah ada dengan mendapatkan otorisasi untuk memulai proyek.

2. *Planning*

   Planning merupakan fase yang diperlukan dalam menetapkan ruang lingkup proyek, memperbaiki tujuan, dan menentukan tindakan yang diperlukan dalam pencapaian tujuan.

3. *Executing*

   Merupakan fase pelaksanaan yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam rencana proyek untuk memenuhi persyaratan proyek.

4. *Monitoring and controlling*

   Merupakan fase yang digunakan untuk melacak, meninjau, dan mengatur progres dan kinerja proyek, mengidentifikasi dan memulai perubahan yang diperlukan dari rencana proyek.

5. *Closing*

   Fase yang secara resmi menyelesaikan dan menutup sebuah proyek.

2.2.8 FMEA

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam mengevaluasi dan mengidentifikasi berbagai kemungkinan terjadinya potensi kegagalan seperti masalah, risiko, kesalahan, atau kekhawatiran pada sebuah sistem, rancangan, proses, atau layanan. Terdapat tiga komponen yang digunakan dalam menentukan prioritas untuk mengidentifikasi dan mencegah potensi kegagalan, yaitu *severity, occurance,* dan *detection* (Stamatis, 2003). Dengan mengalikan ketiga komponen (*Severity* × *Occurrence* × *Detection*),

Risk Priority Number (RPN) akan ditentukan untuk melihat peringkat terhadap tindakan korektif yang akan dilakukan dari kegagalan yang ada. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah metode terstruktur dalam mengidentifikasi dan mencegah kegagalan produk atau proses sebelum terjadi. FMEA berfokus pada upaya mencegah terjadinya cacat, meningkatkan keselamatan dan keamanan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan. FMEA sangat ideal apabila dilakukan pada tahap desain produk atau pengembangan proses, namun penerapan FMEA pada produk atau proses yang sudah ada juga memberikan manfaat yang cukup signifikan. Berikut merupakan tahapan FMEA menurut (McDermott et al., 2009):

1. Dilakukan tinjauan terlebih dahulu dari sebuah produk atau langkah suatu proses.
2. Melakukan *brainstorming* untuk menentukan mode kegagalan yang potensional.
3. Membuat daftar dampak kegagalan dari setiap potensi kegagalan yang ada.
4. Menetapkan nilai *Severity* (tingkat keparahan) untuk setiap dampak kegagalan.
5. Menetapkan nilai *Occurrence* (kemungkinan terjadinya) dari setiap kegagalan.
6. Menetapkan nilai *Detection* (kemungkinan deteksi) dari setiap efek kegagalan.
7. Menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari setiap potensi kegagalan.
8. Memprioritaskan potensi kegagalan.
9. Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi kegagalan dengan risiko tinggi.
10. Menghitung nilai RPN yang dihasilkan dari mode kegagalan yang telah di eliminasi dan dikurangi.

Severity atau tingkat keparahan merupakan dampak yang disebabkan oleh potensi kegagalan, *occurance* berupa frekuensi terjadinya kegagalan, dan *detection* merupakan kemampuan dalam mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (Stamatis, 2003). Adapun kriteria terkait skala *severity*, *occurance* dan *detection* pada FMEA berdasarkan (Muttaqin & Kusuma, 2018) terdapat pada Tabel 2.2, Tabel 2.3, dan Tabel 2.4.

1. *Severity*

Tabel 2. 2 Skala *Severity*

Rangking	***Effect***	***Severity of the effect***
10	*Hazardous*	Risiko dapat menimbulkan dampak yang sangat serius terhadap biaya, waktu, ataupun ruang lingkup. Kondisi ini menuntut penghentian proyek.

Rangking	***Effect***	***Severity of the effect***
9	*Serious*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu atau ruang lingkup, sehingga memerlukan tindakan manajer merevisi dalam pencapaian tujuan proyek. Kondisi ini mencakup penundaan, biaya yang meningkat, serta hilangnya fungsionalitas dalam proyek. Sehingga memerlukan manajemen perubahan proyek, persetujuan, rencana kontingensi, dan peninjauan ulang tujuan untuk kelangsungan proyek.
8	*Extreme*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu atau ruang lingkup proyek, sehingga memerlukan upaya dari manajer dalam pencapaian tujuan proyek. Dampaknya mencakup penundaan, peningkatan biaya, serta potensi hilangnya fungsionalitas dalam proyek. Sehingga memerlukan manajemen perubahan, perencanaan kontingensi, dan persetujuan proses proyek.
7	*Major*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, dan memerlukan upaya manajer proyek dalam pencapaian tujuan proyek. Sehingga kondisi ini menuntut penerapan proses manajemen perubahan secara praktis, termasuk persetujuan dari pihak perusahaan atas perubahan yang diusulkan.
6	*Significant*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, sehingga memerlukan upaya manajer dalam pencapaian tujuan proyek. Hal tersebut memerlukan penerapan proses manajemen perubahan proyek secara praktis tanpa kewajiban meminta persetujuan perusahaan.
5	*Moderate*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, sehingga memerlukan upaya manajer dalam pencapaian tujuan proyek.
4	*Low*	Risiko menimbulkan penundaan pada kegiatan non-kritis di jalur proyek. Risiko dapat memengaruhi sumber daya proyek tanpa menyentuh batas waktu, anggaran, maupun ruang lingkup proyek.
3	*Minor*	Risiko tidak menimbulkan kerugian kecil dalam pencapaian tujuan proyek, hanya memerlukan pengerjaan ulang atau perbaikan kecil yang tidak memerlukan tambahan waktu atau anggaran.
2	*Very Minor*	Risiko menyebabkan penundaan atau adanya peningkatan anggaran, namun tidak memengaruhi tujuan proyek secara keseluruhan atau keseimbangan antara anggaran dan waktu.
1	*None*	Risiko menimbulkan pembatasan pada proyek tanpa memengaruhi anggaran, waktu, maupun ruang lingkup.

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

2. *Occurance*

Tabel 2. 3 Skala *Occurance*

Rangking	***Occurance***	***Possible failure rates***
10	Sangat tinggi (kegagalan suatu kondisi yang tidak dapat dihindari)	>1 in 2
9		1 in 3
8	Tinggi (kegagalan umumnya terjadi berdasarkan proses sebelumnya)	1 in 8
7		1 in 20
6	Sedang (kegagalan secara umum berdasarkan proses sebelumnya, terjadi sesekali dengan nilai frekuensinya tidak terlalu signifikan)	1 in 2.000
5		
4		
3	Rendah (kegagalan hanya terbatas pada proses yang serupa)	1 in 15.000
2	Sangat rendah (kegagalan sangat jarang terjadi dan hanya ditemukan pada aktivitas yang berkaitan dengan proses serupa)	1 in 150.000
1	Hampir tidak mungkin (kegagalan diperkirakan tidak akan terjadi, tidak pernah ada kegagalan pada proses serupa)	< 1 in 1.500.000

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

3. *Detection*

Tabel 2. 4 Skala *Detection*

Rangking	***Detection***	**Kriteria**
10	Tidak terdeteksi	Belum ada tindakan pencegahan risiko maupun mekanisme pemantauan dan pengendalian risiko secara sistematis.
9	Sangat kecil	Belum ada tindakan pencegahan, sementara kegiatan pengawasan serta pengendalian risiko jarang dilakukan tanpa tindakan lanjutan yang menjamin efektivitas manajemen risiko proyek.
8	Sedikit kemungkinan	Belum terdapat tindakan pencegahan risiko, meskipun proses pemantauan dan kontrol risiko telah dilakukan. Namun, tidak ada tingkat lanjutan untuk menjamin pengulangan, prosedur, ataupun frekuensi yang memadai untuk manajemen efektif.

Rangking	*Detection*	Kriteria
7	Sangat rendah	Belum memiliki mekanisme pencegahan terhadap penyebab risiko. Namun, proses pemantauan dan pengendalian risiko telah dilakukan secara sistematis selama pelaksanaan proyek.
6	Rendah	Memiliki peluang sangat sedikit untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
5	Sedang	Memiliki sedikit peluang untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
4	Cukup tinggi	Memiliki peluang cukup besar untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
3	Tinggi	Memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.
2	Sangat tinggi	Memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.
1	Hampir pasti	Proses pemeriksaan mampu mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

2.2.9 *Risk Mapping*

Risk mapping sebuah alat yang digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari penilaian dan prioritas risiko berdasarkan kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*impact*). Matriks ini mengkategorikan risiko kedalam beberapa tingkat berdasarkan kombinasi dari kemungkinan dan dampak (Rani, 2025). Penilaian probabilitas (*likelihood*) dilakukan untuk menilai terjadinya kemungkinan suatu risiko tertentu. Sedangkan penilaian dampak atau tingkat keparahan memberikan ukuran seberapa besar potensi yang berpengaruh terhadap satu atau lebih tujuan proyek, dimana dampak yang bersifat negatif berupa ancaman (*threat*) dan dampak yang bersifat positif berupa peluang (*opportunity*) (Project Management Institute, 2017). Pemetaan risiko dilakukan dengan mengkombinasikan antara nilai kemungkinan dan nilai keparahan agar dapat mengetahui kategori pada masing-masing indikator (Verasari & Supriatna, 2026).

2.2.10 *Expert Judgment*

Expert judgment merupakan proses penilaian yang melibatkan penimbangan bukti dan penilaian dari individu yang memiliki kemampuan dalam mengevaluasi informasi. Jumlah

ahli yang digunakan dalam *expert judgment* umumnya berkisar antara tiga hingga enam atau tujuh orang. Penambahan ahli diluar jumlah tersebut cenderung memberikan manfaat yang relatif kecil (Hora, 2009). Menurut (Beaudrie et al., 2016) dalam menentukan *expert*, terdapat kriteria yaitu:

1. Memiliki bukti nyata keahlian.
2. Memiliki reputasi.
3. Ketersediaan serta kesediaan berpartisipasi.
4. Memiliki pemahaman terhadap masalah secara umum.
5. Adil.
6. Tidak adanya kepentingan ekonomi atau pribadi terhadap temuan potensial.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah risiko operasional dalam menjalankan proyek yang dilakukan perusahaan jasa konstruksi dibidang pelaksana konstruksi atau kontraktor dengan kualifikasi kecil dan menengah. Penelitian ini berfokus pada analisis risiko operasional yang berkaitan dengan aktivitas pelaksanaan proyek yang melibatkan tenaga kerja, peralatan, administrasi, keuangan, dan koordinasi antar pihak dalam aktivitas konstruksi yang dilakukan.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seorang *expert* yang mewakili setiap perusahaan yang diteliti. Sebelum menentukan *expert* sebagai subjek penelitian perlu menentukan terlebih dahulu populasi dan sampel perusahaan yang akan menjadi dasar pemilihan *expert*. Berikut dijelaskan populasi dan sampel perusahaan yang menjadi dasar pemilihan subjek penelitian:

3.2.1 Populasi

Populasi diartikan sebagai keseluruhan objek maupun subjek yang memiliki kriteria tertentu sesuai dengan ketentuan yang dibuat peneliti sehingga dapat dipelajari dan dijadikan dasar dalam menyusun kesimpulan (Sugiyono, 2013). Populasi pada penelitian ini adalah Badan Usaha Jasa Konstruksi (BUJK) dengan kualifikasi kecil dan menengah yang berdomisili di Kota Prabumulih. Adapun jumlah perusahaan di bidang jasa pelaksana konstruksi (kontraktor) berjumlah 98 BUJK, dengan perusahaan yang berkualifikasi kecil sebanyak 93 BUJK dan perusahaan berkualifikasi menengah sebanyak 5 BUJK (Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi, 2025).

3.2.2 Sampel Penelitian

Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling*. Sampel merupakan representasi karakteristik dari sebagian kecil populasi. Sedangkan, *purposive sampling* merupakan metode dalam menentukan sampel berdasarkan suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Sedangkan menurut (Patton, 2014), tidak ada standar yang jelas tentang ukuran sampel dalam penelitian. Karena ukuran sampel bergantung oleh tujuan dan alasan penelitian yang dilakukan, bagaimana hasil akan dimanfaatkan, serta sumber

daya dan waktu yang tersedia. Adapun kriteria pemilihan sampel pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Perusahaan jasa pelaksana konstruksi (kontraktor) berkualifikasi kecil atau menengah.
2. Perusahaan berdomisili di Kota Prabumulih.
2. Perusahaan masih aktif.
3. Memiliki pengalaman proyek konstruksi.
4. Bersedia menjadi responden.

Berdasarkan kriteria *purposive sampling* tersebut, diperoleh empat perusahaan sebagai sampel yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, yaitu terdiri atas dua perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil dan dua perusahaan kontraktor dengan kualifikasi menengah. Keempat perusahaan tersebut dianggap memadai karena memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga memungkinkan untuk dilakukan analisis terkait risiko operasional yang ada pada kedua kualifikasi tersebut.

3.2.3 Karakteristik *expert*

Expert yang mewakili setiap perusahaan yang terpilih merupakan informan yang memberikan informasi mengenai risiko apa saja yang mungkin terjadi pada aktivitas operasional perusahaan, sumber risikonya, penilaian terhadap risiko operasional, dan bagaimana respon perusahaan dalam menangani risiko yang terjadi dilapangan. Teknik *purposive sampling* juga digunakan dalam penentuan *expert* sebagai subjek penelitian. Menurut (Sugiyono, 2013), pada *purposive sampling* pertimbangan yang dilakukan dapat berupa orang yang dianggap memiliki pengetahuan yang lebih mengenai apa yang kita harapkan yang bisa berupa petinggi perusahaan dan memberikan kemudahan untuk mendalami kondisi yang diteliti. *Expert* yang dipilih berasal dari dua perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil dan dua perusahaan kontraktor dengan kualifikasi menengah. Pemilihan *expert* dilakukan sesuai dengan kriteria yang ada menurut (Hora, 2009) yaitu *expert* berjumlah tiga sampai enam atau tujuh, dan menurut (Beaudrie et al., 2016) bahwa *expert* merupakan seorang yang memiliki pengalaman keahlian, reputasi, bersedia berpartisipasi, memiliki pemahaman, adil, dan tidak memiliki kepentingan ekonomi terhadap temuan potensial. Adapun daftar *expert* yang membantu penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Data *Expert Judgment*

No	Nama	Perusahaan	Kualifikasi	Jabatan	Pengalaman
1	*Expert* 1	PT K1	Kecil	Direktur Utama	15 Tahun
2	*Expert* 2	PT K2	Kecil	Direktur Utama	14 Tahun
3	*Expert* 3	PT M1	Menengah	Direktur	18 Tahun
4	*Expert* 4	PT M2	Menengah	Komisaris	20 Tahun

Berdasarkan definisi *expert* yang telah dijelaskan, maka diperoleh responden pada Tabel 3.1 sebagai *expert* dengan posisi strategis dalam perusahaan dan pengalaman yang memadai di bidang konstruksi. *Expert* yang terlibat diharapkan mampu untuk memberikan gambaran karakteristik risiko operasional untuk masing-masing perusahaan.

3.3 Jenis Data

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yang yang digunakan untuk menunjang penelitian, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan dari kedua jenis data tersebut:

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data dan informasi yang diperoleh secara langsung berdasarkan sumber asli yaitu responden atau informan yang terkait dengan penelitian (Sulung & Muspawi, 2024). Pada penelitian ini data primer diperoleh dengan metode wawancara yang dilengkapi dengan daftar pertanyaan. Adapun data primer yang dikumpulkan meliputi:

a. Data identifikasi risiko operasional pada aktivitas pelaksanaan proyek di masing-masing perusahaan.
b. Data penilaian risiko berdasarkan metode FMEA yang meliputi penilaian terhadap *severity*, *occurance*, dan *detection* dari setiap risiko yang telah diidentifikasi.
c. Data sumber risiko dan respon perusahaan dalam menghadapi risiko yang ada.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui sumber lain yang sudah ada (Sulung & Muspawi, 2024). Pada penelitian ini data sekunder digunakan sebagai data pendukung, dimana sumber yang digunakan berasal dari buku, jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam melakukan pengumpulan data di antaranya sebagai berikut:

1. Wawancara

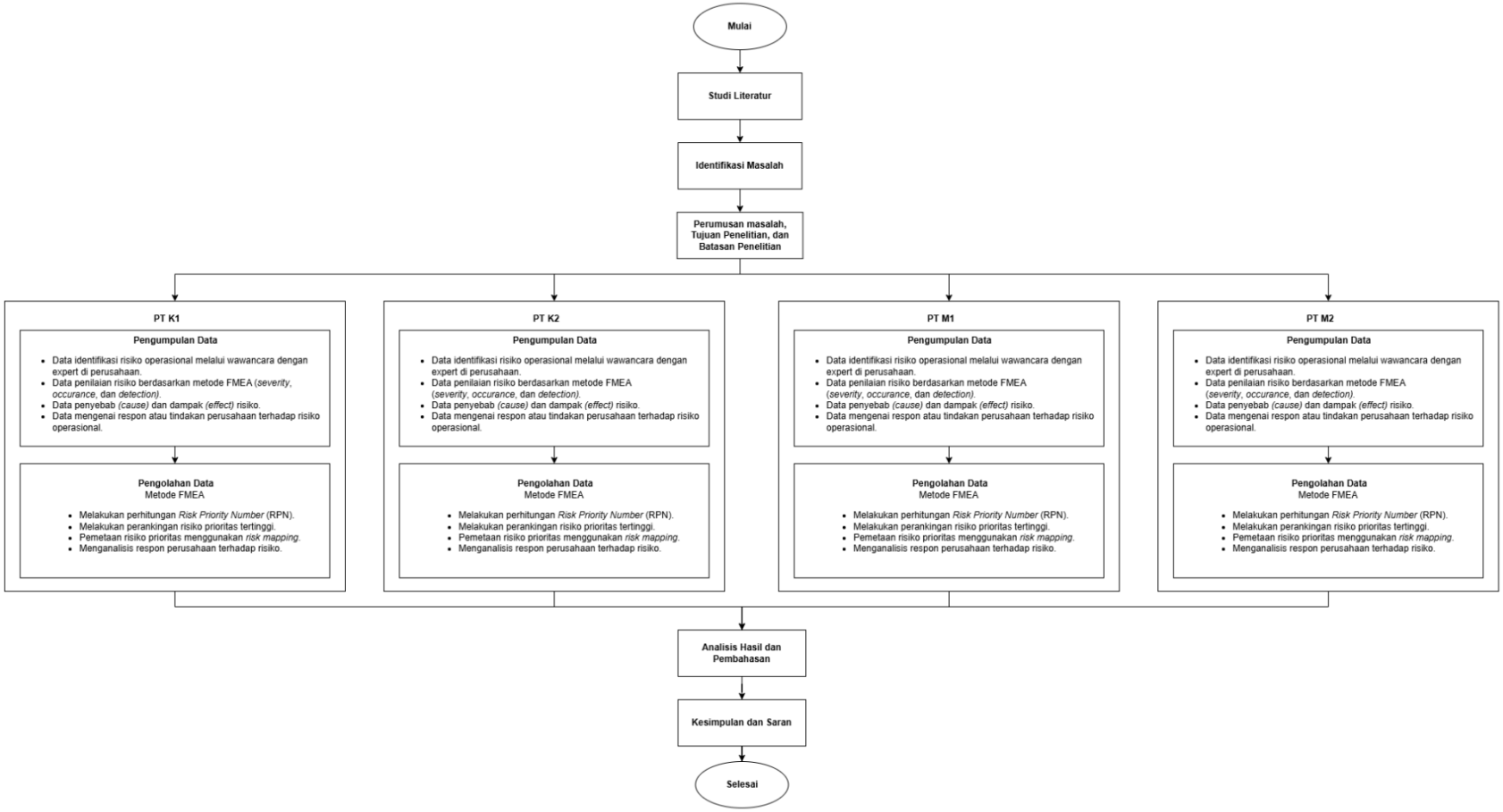
   Wawancara merupakan sebuah metode pengumpulan data dimana peneliti melakukan studi pendahuluan agar dapat mengidentifikasi masalah yang akan diteliti dan digunakan untuk menggali informasi secara mendalam dari responden yang terbatas. Sedangkan wawancara terstruktur diterapkan ketika peneliti sudah memiliki gambaran informasi yang ingin dikumpulkan dengan menyiapkan instrumen penelitian seperti pertanyaan tertulis dengan pilihan jawaban yang telah disiapkan (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan responden atau *expert* dari masing-masing perusahaan kontraktor, dimana peneliti mengajukan pertanyaan berdasarkan daftar pertanyaan yang telah disusun terkait identifikasi risiko operasional, penyebab, dampak, pengendalian, dan penilaian terhadap risiko operasional yang teridentifikasi di perusahaan.

2. Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan pada penelitian ini dengan mencari sumber yang relevan untuk mengumpulkan data dan informasi pendukung penelitian. Sumber yang digunakan meliputi buku, jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang menunjang penelitian. Adapun sumber pencarian literatur yang gunakan diperoleh melalui ScienceDirect, Google Scholar, Sinta, dan sumber relevan lainnya.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan mengenai alur penelitian pada Gambar 3.1.

1. Mulai
2. Identifikasi Masalah

   Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam penelitian ini, dimana peneliti mencari permasalahan terkait risiko operasional di perusahaan jasa konstruksi.
3. Penyusunan Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Batasan Penelitian

   Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan, peneliti menyusun rumusan masalah, tujuan penelitian, dan batasan penelitian terkait risiko operasional yang akan menjadi fokus penelitian ini. Rumusan masalah berisi permasalahan yang akan di pecahkan, tujuan penelitian berisi hasil yang akan dicapai dalam penelitian serta menjawab rumusan masalah yang ada, dan batasan penelitian dibuat untuk membatasi penelitian agar tetap fokus pada tujuan yang akan diteliti.
4. Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan infomasi yang berasal dari sumber lain yang dapat digunakan sebagai referensi untuk menunjang penelitian yang dilakukan, dengan sumber yang digunakan berasal dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah.
5. Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dilakukan pada masing-masing perusahaan kontraktor yang dipilih sebagai sampel penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan metode yang sama untuk setiap perusahaan. Metode wawancara dengan daftar pertanyaan diajukan kepada *expert* di masing-masing perusahaan untuk memperoleh informasi mengenai identifikasi risiko operasional yang mungkin terjadi di perusahaan, sumber penyebab, dan respon terhadap risiko operasional yang ada. Setelah mengidentifikasi risiko, selanjutnya dilakukan pengumpulan data untuk memperoleh penilaian risiko dengan parameter FMEA (*severity*, *occurance*, dan *detection*).
6. Pengolahan Data

   Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Proses pengolahan data dilakukan secara terpisah untuk masing-masing perusahaan, namun dilakukan dengan tahapan yang sama pada setiap perusahaan. Proses pengolahan data meliputi tahapan menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dan melakukan perankingan risiko berdasarkan nilai RPN tertinggi dalam menentukan risiko prioritas di

masing-masing perusahaan. Selanjutnya, dilakukan pemetaan risiko menggunakan *risk mapping* sebagai alat untuk memvisualisasikan ketegori risiko prioritas yang telah diperoleh dari pengolahan data FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

7. Analisis Hasil dan Pembahasan

   Pada tahapan ini menyajikan analisis hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode FMEA dan pemetaan risiko terkait risiko operasional dari masing-masing perusahaan. Analisis dilakukan berdasarkan hasil identifikasi risiko dengan RPN tertinggi, dan pemetaan risiko untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat prioritas risiko operasional masing-masing perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah. Selain itu, dilakukan analisis untuk mengetahui pola risiko operasional pada masing-masing perusahaan, serta menganalisis pemaknaan dan respon risiko berdasarkan hasil wawancara untuk melihat bagaimana perusahaan mengenali risiko, menilai kemungkinan dan dampaknya, serta merespon risiko dengan mengacu pada prinsip dan proses manajemen risiko dalam SNI ISO 31000.

8. Kesimpulan dan Saran

   Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan berisi temuan utama yang menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, serta saran yang diberikan agar dapat menjadi bahan pertimbangan baik untuk perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya.

9. Selesai

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada perusahaan jasa konstruksi di bidang jasa pelaksana konstruksi (kontraktor). Data yang dikumpulkan mencakup profile perusahaan, identifikasi risiko operasional, serta penilaian *severity*, *occurance*, dan *detection* terhadap risiko yang ada untuk digunakan pada tahap pengolahan data menggunakan metode FMEA.

4.1.1 Profil Perusahaan

Penelitian dilakukan pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil (PT K1 dan PT K2) dan kualifikasi menengah (PT M1 dan PT M2) yang bergerak sebagai perusahaan jasa pelaksana proyek konstruksi. Informasi terkait perusahaan kontraktor yang diteliti pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Profil Perusahaan

Nama Perusahaan	Kualifikasi Perusahaan	Tahun Berdiri	Jumlah Tenaga Kerja	Jenis Pekerjaan
PT K1	Kecil	2004	15 orang	Konstruksi sipil
PT K2	Kecil	2006	20 orang	Penebasan rumput atau tebas bayang di jalur pipa proyek
PT M1	Menengah	1998	20 orang	Pemasangan lapisan geomambrane HDPE (*High Density Polyethylene)* dilokasi pengeboran
PT M2	Menengah	2005	20 orang	Konstruksi sipil

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh informasi terkait perusahaan konstruksi yang diteliti memiliki perbedaan karakteristik yang terlihat dari kualifikasi perusahaan, lama berdirinya perusahaan, jumlah tenaga kerja, dan jenis pekerjaan. Perbedaan karakteristik yang terdapat pada masing-masing perusahaan ini dapat menjadi dasar untuk dilakukannya identifikasi risiko agar mengetahui risiko operasional apa saja yang dihadapi oleh masing-masing perusahaan.

4.1.2 Karakteristik Proyek

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat karakteristik proyek pada masing-masing perusahaan. Informasi yang diperoleh meliputi banyaknya proyek,

nilai proyek, serta estimasi keuntungan dan toleransi kerugian di setiap perusahaan. Berikut dijelaskan karakteristik proyek dari masing-masing perusahaan pada Tabel 4.2.

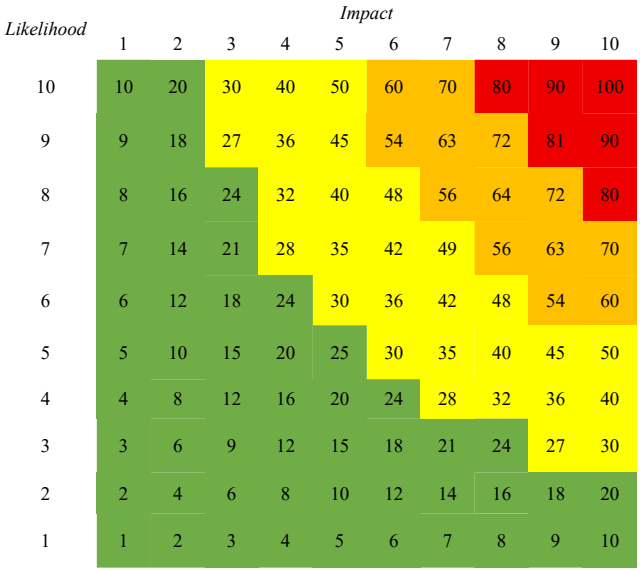
Tabel 4. 2 Karakteristik Proyek

Perusahaan	**Proyek Pertahun**	**Kisaran Nilai Proyek Pertahun (Rp)**	**Nilai Proyek Terendah (Rp)**	**Nilai Proyek Tertinggi (Rp)**	**Estimasi Keuntungan**	**Kisaran Toleransi Kerugian**
K1	12	5 Miliar	100 Juta	9,7 Miliar	10% - 20%	0% - 5%
K2	5	3 Miliar	200 Juta	3 Miliar	5% - 15%	BEP
M1	200	50 Miliar	30 Miliar	45 Miliar	30% - 50%	BEP
M2	5	80 Miliar	10 Juta	49 Miliar	5% - 10%	< 5%

Masing-masing perusahaan kontraktor tersebut memiliki kemampuan proyek dan karakteristik finansial yang berbeda-beda. Berdasarkan Tabel 4.2, informasi terkait karakteristik finansial yang diperoleh dapat memberikan gambaran sebagai dasar *risk apetite* dalam penyusunan skala pemetaan risiko di masing-masing perusahaan.

4.1.3 Penyusunan Skala *Risk Mapping*

Risk mapping sebuah alat yang digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari penilaian dan prioritas risiko berdasarkan kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*impact*). Matriks ini mengkategorikan risiko kedalam beberapa tingkat berdasarkan kombinasi dari kemungkinan dan dampak (Rani, 2025). Pemetaan risiko pada penelitian ini menggunakan matriks 10×10. Berikut merupakan matriks yang akan digunakan untuk pemetaan risiko prioritas di setiap perusahaan kontraktor yang diteliti:



Gambar 4. 1 Matriks Risiko 10×10

Pemetaan matriks ini digunakan untuk pengelompokkan risiko kedalam 4 kategori *level of risk* yaitu *extreme risk*, *high risk*, *medium risk*, dan *low risk*. Berikut disajikan pembagian risk matriks (*level of risk)* pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 *Level of Risk*

Level Risiko	**Besaran Risiko**
Extreme	76 - 100
High	51 - 75
Medium	26 - 50
Low	1 - 25

Berdasarkan data karakteristik proyek yang diperoleh melalui wawancara, berikut disusun skala penilaian *impact* dan *likelihood* yang disesuaikan sebagai dasar interpretasi penilaian risiko pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil dan menengah.

1. *Likelihood*

Likelihood merupakan parameter yang menggambarkan tingkat kemungkinan suatu risiko tertentu. Penentuan kriteria *likelihood* pada penelitian ini mengacu dari penilaian *occurance* (O) pada metode FMEA. Skala *likelihood* disusun berdasarkan karakteristik masing-masing perusahaan terkait proyek yang dikerjakan dalam satu tahun sebagai dasar untuk untuk menginterpretasikan potensi frekuensi kemunculan risiko pada proyek yang jalankan. Berikut

penjelasan mengenai skala *likelihood* untuk pemetaan risiko pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 *Likelihood* Kualifikasi Kecil

Skala	***Likelihood***	**Frekuensi Kegagalan Proyek PT K1**	**Frekuensi Kegagalan Proyek PT K2**
1	Hampir tidak mungkin	0% - 10%	0% - 10%
2	Sangat rendah	10% - 20%	10% - 20%
3	Rendah	20% - 30%	20% - 30%
4	Sedang	30% - 40%	30% - 40%
5	Sedang	40% - 50%	40% - 50%
6	Sedang	50% - 60%	50% - 60%
7	Tinggi	60% - 70%	60% - 70%
8	Tinggi	70% - 80%	70% - 80%
9	Sangat tinggi	80% - 90%	80% - 90%
10	Sangat tinggi	90% - 100%	90% - 100%

Berikut penjelasan mengenai skala *likelihood* untuk pemetaan risiko pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi menengah disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 *Likelihood* Kualifikasi Menengah

Skala	***Likelihood***	**Frekuensi Potensi Kegagalan Proyek PT M1**	**Frekuensi Potensi Kegagalan Proyek M2**
1	Hampir tidak mungkin	0% - 10%	0% - 10%
2	Sangat rendah	10% - 20%	10% - 20%
3	Rendah	20% - 30%	20% - 30%
4	Sedang	30% - 40%	30% - 40%
5	Sedang	40% - 50%	40% - 50%
6	Sedang	50% - 60%	50% - 60%
7	Tinggi	60% - 70%	60% - 70%
8	Tinggi	70% - 80%	70% - 80%
9	Sangat tinggi	80% - 90%	80% - 90%
10	Sangat tinggi	90% - 100%	90% - 100%

Penentuan *likelihood* pada *risk mapping* disusun berdasarkan karakteristik proyek masing-masing perusahaan. Frekuensi kejadian tersebut dapat menjadi skala *likelihood* yang menunjukkan potensi kemunculan risiko terhadap proyek.

2. *Impact*

Impact menggambarkan seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan dari risiko terhadap tujuan proyek. Parameter *impact* mengacu dari penilaian *severity* (S) pada metode FMEA dan disusun berdasarkan dengan karakteristik kisaran keuntungan dan kerugian masing-masing perusahaan. Diketahui bahwa dampak dapat bersifat negatif berupa ancaman (*threat*) karena memiliki kemungkinan yang menimbulkan kerugian dan dampak yang bersifat positif berupa peluang (*opportunity*) bagi perusahaan untuk menerima keuntungan. Berikut merupakan skala *impact* yang akan digunakan untuk *risk mapping* pada penelitian ini:

a. Peluang (*opportunity*) perusahaan kontraktor kualifikasi kecil

   Dampak peluang (*opportunity)* ini memberikan gambaran terkait potensi keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan kontraktor kualifikasi kecil dengan rincian disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 *Impact Opportunity* Kualifikasi Kecil

Skala	***Impact***	**Potensi Keuntungan PT K1**	**Potensi Keuntungan PT K2**
10	*Hazardous*	10% - 11%	5% - 6%
9	*Serious*	11% - 12%	6% - 7%
8	*Extreme*	12% - 13%	7% - 8%
7	*Major*	13% - 14%	8% - 9%
6	*Significant*	14% - 15%	9% - 10%
5	*Moderate*	15% - 16%	10% - 11%
4	*Low*	16% - 17%	11% - 12%
3	*Minor*	17% - 18%	12% - 13%
2	*Very Minor*	18% - 19%	13% - 14%
1	*None*	19% - 20%	14% - 15%

b. Peluang (*opportunity*) perusahaan kontraktor kualifikasi menengah

   Dampak peluang (*opportunity)* ini memberikan gambaran terkait potensi keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan kontraktor kualifikasi kecil dengan rincian disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 *Impact Opportunity* Kualifikasi Menengah

Skala	***Impact***	**Potensi Keuntungan PT M1**	**Potensi Keuntungan PT M2**
10	*Hazardous*	30% - 32%	5% - 5,5%

Skala	*Impact*	Potensi Keuntungan PT M1	Potensi Keuntungan PT M2
9	*Serious*	32% - 34%	5,5% - 6,0%
8	*Extreme*	34% - 36%	6,0% - 6,5%
7	*Major*	36% - 38%	6,5% - 7,0%
6	*Significant*	38% - 40%	7,0% - 7,5%
5	*Moderate*	40% - 42%	7,5% - 8,0%
4	*Low*	42% - 44%	8,0% - 8,5%
3	*Minor*	44% - 46%	8,5% - 9,0%
2	*Very Minor*	46% - 48%	9,0% - 9,5%
1	*None*	48% - 50%	9,5% - 10%

Skala *opportunity* ini digunakan sebagai interpretasi dampak positif sebagai potensi keuntungan yang disesuaikan dengan estimasi keuntungan masing-masing perusahaan. Nilai *Opportunity* perusahaan dalam menerima keuntungan dapat berbeda tergantung pada kemampuan perusahaan dalam mengendalikan risiko.

c. Ancaman (*threat*) Perusahaan Kualifikasi Kecil

Dampak ancaman atau *threat* menunjukkan kemungkinan terkait kerugian pada perusahaan kualifikasi menengah dengan skala yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 *Impact Threat* Kualifikasi Kecil

Skala	*Impact*	Potensi Kerugian PT K1	Potensi Kerugian PT K2
10	*Hazardous*	4,5% - 5%	76,5% - 85%
9	*Serious*	4% - 4,5%	68% - 76,5%
8	*Extreme*	3,5% - 4%	59,5% - 68%
7	*Major*	3% - 3,5%	51% - 59,5%
6	*Significant*	2,5% - 3%	42,5% - 51%
5	*Moderate*	2% - 2,5%	34% - 42,5%
4	*Low*	1,5% - 2%	25,5% - 34%
3	*Minor*	1% - 1,5%	17% - 25,5%
2	*Very Minor*	0,5% - 1%	8,5% - 17%
1	*None*	0% - 0,5%	0% - 8,5%

d. Ancaman (*threat*) perusahaan kualifikasi menengah

Dampak ancaman atau *threat* menunjukkan kemungkinan terkait kerugian pada perusahaan kualifikasi menengah dengan skala yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 *Impact Threat* Kualifikasi Menengah

Skala	*Impact*	Potensi Kerugian PT M1	Potensi Kerugian PT M2
10	*Hazardous*	45% - 50%	4,5% - 5%
9	*Serious*	40% - 45%	4% - 4,5%
8	*Extreme*	35% - 40%	3,5% - 4%
7	*Major*	30% - 35%	3% - 3,5%
6	*Significant*	25% - 30%	2,5% - 3%
5	*Moderate*	20% - 25%	2% - 2,5%
4	*Low*	15% - 20%	1,5% - 2%
3	*Minor*	10% - 15%	1% - 1,5%
2	*Very Minor*	5% - 10%	0,5% - 1%
1	*None*	0% - 5%	0% - 0,5%

Skala *impact threat* disusun berdasarkan batas toleransi kerugian yang ditetapkan oleh masing-masing perusahaan, sehingga memberikan interpretasi skala *impact* yang berbeda pula untuk setiap perusahaan.

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data diawali dengan identifikasi potensi kegagalan risiko operasional pelaksanaan proyek konstruksi yang dihadapi oleh masing-masing perusahaan, kemudian dilanjutkan dengan penilaian menggunakan metode FMEA. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digunakan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mencegah potensi kegagalan dengan menilai risiko berdasarkan tiga komponen, yaitu *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) (Stamatis, 2003). Setelah itu, dilakukan pemetaan risiko untuk memvisualisasikan kategori risiko yang ada kedalam *level of risk*. Pengolahan data ini bertujuan untuk menentukan risiko prioritas berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*), mengetahui posisi risiko melalui peta risiko, serta menganalisis pola dan respon risiko pada masing-masing perusahaan kontraktor.

4.2.1 Identifikasi Risiko

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan melalui wawancara dengan *expert* dari setiap perusahaan, diperoleh informasi terkait risiko operasional yang berpotensi menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan proyek. Sebelum wawancara dilakukan, daftar awal potensi risiko operasional disusun berdasarkan literatur dari (Verasari & Supriatna, 2026) serta (Djamaris & Asmi, 2024) yang digunakan sebagai referensi untuk mengidentifikasi berbagai potensi risiko operasional pada perusahaan jasa konstruksi. Daftar awal tersebut akan

digunakan sebagai acuan dalam proses wawancara untuk menggali dan mengonfirmasi risiko operasional berdasarkan pertimbangan dengan kondisi dan karakteristik operasional di masing-masing perusahaan. Adapun hasil identifikasi risiko operasional pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil dan menengah dapat disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Daftar Identifikasi Risiko

No	Fase proyek	Kode Risiko	Identifikasi Risiko	Kualifikasi Kecil		Kualifikasi Menengah	
				PT K1	PT K2	PT M1	PT M2
1.	*Initiating*	RI 1	Keterlambatan dalam izin atau persetujuan		√		√
2.	*Planning*	RP 1	Ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal	√			
3.		RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	√			
4.		RP 3	Kendala modal		√		
5.		RP 4	Fluktuasi harga material			√	√
6.	*Executing*	RE 1	Kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek				√
7.		RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	√			√
8.		RE 3	Kesalahan dalam melakukan pekerjaan (h*uman error*)	√			
9.		RE 4	Keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja saat pelaksanaan proyek	√			
10.		RE 5	Gangguan isu sosial	√		√	√
11.		RE 6	Gangguan cuaca	√	√	√	
12.	*Monitoring and controlling*	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	√		√	
13.		RMC 2	Keterlambatan Pembayaran (mekanisme pembayaran termin)		√		√
	Closing	RC 1	Keterlambatan pembayaran	√			

No	Fase proyek	Kode Risiko	Identifikasi Risiko	Kualifikasi Kecil		Kualifikasi Menengah	
				PT K1	PT K2	PT M1	PT M2
			(mekanisme pembayaran di akhir proyek)				

Berdasarkan hasil identifikasi risiko tersebut, diketahui bahwa terdapat 13 risiko operasional yang teridentifikasi pada keempat perusahaan kontraktor. Jenis dan jumlah risiko yang teridentifikasi berbeda pada masing-masing perusahaan, yaitu pada PT K1 mengidentifikasi sebanyak 9 risiko, PT K2 sebanyak 4 risiko, PT M1 sebanyak 4 risiko, dan PT M2 sebanyak 6 risiko. Risiko yang teridentifikasi tersebar pada lima fase proses berdasarkan PMBOK, yaitu *initiating, planning, executing, monitoring and controlling,* dan *closing*.

4.2.2 PT K1 (Kualifikasi Kecil)

4.2.2.1 Perhitungan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan sembilan data risiko operasional yang teridentifikasi di PT K1, selanjutnya akan dilakukan penilaian terhadap setiap risiko menggunakan metode FMEA dengan parameter *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D), serta dilakukan identifikasi penyebab risiko, dampak risiko, dan respon dari setiap risiko operasional yang teridentifikasi. Hasil penilaian menggunakan FMEA pada PT K1 disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Penilaian FMEA PT K1

No	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
1.	*Planning*	RP 1	Ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal	Tidak sesuainya RAB (Rencana Anggaran Biaya) dengan lapangan lokasi proyek	Kerugian karena ketidaksesuaian RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang akan menyebabkan biaya meningkat	7	4	4	Melakukan survei lapangan secara menyeluruh dengan tenaga kerja berpengalaman sebelum proyek dimulai	112
2.		RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	Laporan pada saat survey awal tidak akurat	Kerugian dan pembengkakan biaya	9	6	4	Melibatkan tenaga kerja yang sudah berpengalaman dalam melakukan pekerjaan	216
3.	*Executing*	RE 2	Ketergantungan pada tenaga	Kekurangan	Produktivitas menurun yang	7	7	4	Merekrut tenaga kerja terampil lain	196

No	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
			kerja teknis (terampil)	jumlah tenaga ahli yang tersedia	menyebabkan keterlambatan pekerjaan dan hasil pekerjaan yang tidak memuaskan					
4.		RE 3	Kesalahan dalam melakukan pekerjaan (*human error*)	Kesalahan dalam membaca atau memahami gambar kerja (*drawing)*	Hasil pekerjaan tidak sesuai dengan gambar kerja sehingga memerlukan perbaikan atau pekerjaan ulang (*rework*)	5	5	4	Melakukan *meeting* pada setiap tahapan pekerjaan untuk memastikan pemahaman gambar kerja di setiap progres pekerjaan	100
5.		RE 4	Keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja saat pelaksanaan proyek	Kurangnya perawatan peralatan, peralatan mengalami keausan akibat masa pakai	Penurunan produktivitas yang menyebabkan pekerjaan tidak maksimal	4	2	5	Selalu menyiapkan penggantian alat secepat mungkin	40
6.		RE 5	Gangguan isu sosial	Gangguan masyarakat yang menuntut warga lokal sekitar proyek	Terhentinya aktivitas proyek sementara waktu	4	4	3	Melakukan koordinasi dan pendekatan dengan tokoh masyarakat setempat sebelum	48

No	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				agar dapat ikut bekerja					memulai proyek, serta mengakomodir permintaan masyarakat semampu perusahaan	
7.		RE 6	Gangguan cuaca	Hujan, cuaca ekstrem, dan lain-lain	Terjadi keterlambatan progres pekerjaan karena pekerjaan lapangan tertunda	5	7	9	Melakukan pemantauan informasi dari BMKG agar dapat menyusun jadwal kerja dengan mempertimbangkan kondisi cuaca dan melakukan pekerjaan yang mungkin dilakukan di *workshop* terlebih dahulu, sehingga pekerjaan di lapangan tidak terlalu banyak	315
8.	*Monitoring and controlling*	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	Kurangnya tenaga pengawas atau mandor	Progres proyek tidak sesuai target yang menyebabkan	9	9	5	Merekrut tenaga kerja khusus yang bertanggung jawab dalam pengawasan	405

No	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
					laporan progres seperti kurva s tidak tercapai, terjadinya pekerjaan ulang (*rework*), serta kerugian waktu, tenaga, dan biaya				setiap progres di lapangan untuk memastikan pelaksanaan sesuai rencana proyek yang telah ditetapkan	
9.	*Closing*	RC 1	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran di akhir proyek)	Proses penagihan yang lama, biasanya pada saat pemberkasan dan *routing* untuk memperoleh tandatangan	Tidak dapat memenuhi kewajiban pembayaran kepada pihak ketiga atau vendor	8	8	3	Melakukan penyelesaian administrasi penagihan secepat mungkin sehingga faktor administrasi sudah di minimalisir	192

Dapat dilihat pada Tabel 4.11, terdapat nilai RPN yang berbeda untuk setiap risiko yang selanjutnya akan dilakukan perangkingan berdasarkan nilai RPN untuk menentukan urutan risiko prioritas di PT K1.

4.2.2.2 Peringkat Risiko

Penentuan prioritas peringkat risiko berdasarkan nilai RPN dilakukan dengan mengurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Pemeringkatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui risiko yang memiliki prioritas tertinggi dan bagaimana perusahaan melakukan pengelolaan risiko prioritas. Hasil peringkat risiko yang ada di PT K1 dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Peringkat Risiko PT K1

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
1	*Monitoring and controlling*	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	Kurangnya tenaga pengawas atau mandor	Progres proyek tidak sesuai target yang menyebabkan laporan progres seperti kurva s tidak tercapai, terjadinya pekerjaan ulang (*rework*), serta kerugian waktu, tenaga, dan biaya	9	9	5	Merekrut tenaga kerja khusus yang bertanggung jawab dalam pengawasan setiap progres di lapangan untuk memastikan pelaksanaan sesuai rencana proyek yang telah ditetapkan	405
2	*Executing*	RE 6	Gangguan Cuaca	Hujan, cuaca ekstrem, dan lain-lain	Terjadi keterlambatan progres pekerjaan	5	7	9	Melakukan pemantauan informasi dari BMKG agar dapat	315

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
					karena pekerjaan lapangan tertunda				menyusun jadwal kerja dengan mempertimbangkan kondisi cuaca dan melakukan pekerjaan yang mungkin dilakukan di *workshop* terlebih dahulu, sehingga pekerjaan di lapangan tidak terlalu banyak	
3	*Planning*	RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	Laporan pada saat survey awal tidak akurat	Kerugian dan pembengkakan biaya	9	6	4	Melibatkan tenaga kerja yang sudah berpengalaman dalam melakukan pekerjaan	216
4	*Executing*	RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	Kekurangan jumlah tenaga ahli yang tersedia	Produktivitas menurun yang menyebabkan keterlambatan pekerjaan dan hasil pekerjaan yang tidak memuaskan	7	7	4	Merekrut tenaga kerja terampil lain	196

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
5	*Closing*	RC 1	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran di akhir proyek)	Proses penagihan yang lama, biasanya pada saat pemberkasan dan *routing* untuk memperoleh tandatangan	Tidak dapat memenuhi kewajiban pembayaran kepada pihak kerita atau vendor	8	8	3	Melakukan penyelesaian administrasi penagihan secepat mungkin sehingga faktor administrasi sudah di minimalisir	192
6	*Planning*	RP 1	Ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal	Tidak sesuainya RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan lapangan lokasi proyek	Kerugian karena ketidaksesuaian RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang akan menyebabkan biaya meningkat	7	4	4	Melakukan survei lapangan secara menyeluruh dengan tenaga kerja berpengalaman sebelum proyek dimulai	112
7	*Executing*	RE 3	Kesalahan dalam melakukan pekerjaan (*human error*)	Kesalahan dalam membaca atau memahami	Hasil pekerjaan tidak sesuai dengan gambar kerja sehingga memerlukan perbaikan atau	5	5	4	Melakukan meeting pada setiap tahapan pekerjaan untuk memastikan pemahaman gambar kerja pada	100

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
				gambar kerja (*drawing)*	pekerjaan ulang (*rework*)				setiap progres pekerjaan	
8	*Executing*	RE 5	Gangguan isu sosial	Gangguan masyarakat yang menuntut warga lokal sekitar proyek agar dapat ikut bekerja	Terhentinya aktivitas proyek sementara waktu	4	4	3	Melakukan koordinasi dan pendekatan dengan tokoh nmasyarakat setempat sebelum memulai proyek, serta mengakomodir permintaan masyarakat semampu perusahaan	48
9	*Executing*	RE 4	Keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja	Kurangnya perawatan peralatan, peralatan mengalami keausan akibat masa pakai	Penurunan produktivitas yang menyebabkan pekerjaan tidak maksimal	4	2	5	Selalu menyiapkan penggantian alat secepat mungkin	40

4.2.2.3 *Risk Mapping*

Berdasarkan risiko yang teridentifikasi kemudian akan dilanjutkan dengan pemetaan risiko sebagai alat untuk memvisualisasikan hasil penilaian dan prioritas risiko yang ada dengan melakukan perkalian nilai *likelihood* dan *impact*, dimana kedua nilai tersebut diperoleh dari penilaian FMEA yang sudah ada yaitu *impact* dari nilai *severity* dan *likelihood* dari nilai *occurance*. Peta risiko ini dibagi menjadi beberapa kategori risiko. Berikut *risk scoring* untuk pemetaan risiko prioritas pada PT K1 yang dipaparkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 *Risk Scoring* PT K1

Step in Process	**Kode**	***Potential Failure Mode***	***Impact***	***Likelihood***	***Level of Risk***	***Risk Treatment* (Perlakuan Risiko)**
Monitoring and controlling	RMC 1	Pengawasan lemah	9	9	81 (*extreme*)	Mitigasi risiko
Executing	RE 6	Gangguan cuaca	5	7	35 (*Medium*)	Mitigasi risiko
Planning	RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	9	6	54 (*High*)	Mitigasi risiko

Setelah diperoleh hasil *risk scoring* untuk setiap risiko yang ada di PT K1, selanjutnya akan dilakukan pemetaan terhadap risiko prioritas tersebut menggunakan matriks 10×10 seperti pada Gambar 4.2.

Likelihood	*Impact*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10										
9									**RMC 1**	
8										
7					**RE 6**					
6									**RP 2**	
5										
4										
3										
2										
1										

Gambar 4. 2 *Risk Mapping* PT K1

Setelah dilakukan pemetaan risiko, dapat diketahui bahwa risiko prioritas pada PT K1 berada pada kategori *extreme, medium,* dan *high* sehingga dapat dievaluasi terkait dengan respon atau perlakuan risiko yang dilakukan perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, ketiga risiko prioritas yang ada di PT K1 ditangani melalui strategi mitigasi risiko dengan tujuan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko agar dapat diterima perusahaan.

4.2.3 PT K2 (Kualifikasi Kecil)

4.2.3.1 Perhitungan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan empat risiko operasional yang teridentifikasi di PT K2, penilaian terhadap setiap risiko akan dilakukan menggunakan FMEA dengan parameter *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D), serta dilakukan identifikasi penyebab risiko, dampak risiko, dan respon risiko dari setiap risiko operasional yang teridentifikasi. Hasil penilaian FMEA pada PT K2 disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Penilaian FMEA PT K2

No	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
1.	*Initiating*	RI 1	Keterlambatan dalam izin atau persetujuan	Dokumen persyaratan perizinan kurang lengkap	Masa berlaku izin kadaluwarsa, sehingga perlu mengurus ulang izin dari awal apabila masa berlaku izin sudah habis	4	2	5	Melakukan *follow up* rutin terkait kebutuhan dokumen dan menyiapkan dokumen persyaratan dengan lengkap	40
2.	*Planning*	RP 3	Kendala modal	Penerimaan dana yang masuk tidak sesuai jadwal, sementara pengeluaran	Pelaksanaan pekerjaan tidak dapat berjalan	5	3	5	Menunjuk orang yang bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan terhadap pengeluaran dan	75

No	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				proyek tetap jalan					memastikan buktinya agar sesuai dengan rencana	
3.	*Executing*	RE 6	Gangguan cuaca	Hujan deras	Pekerjaan terhambat karena sulitnya mengakses jalan ke lokasi pada proyek penebasan	6	4	5	Menghentikan pekerjaan sejenak untuk mengurangi risiko atau menyiapkan waktu cadangan sekitar 1-2 minggu di jadwal proyek terkhusus ketika musim hujan	120
4.	*Monitoring and controlling*	RMC 2	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran termin)	Proses administrasi di tagihan yang memerlukan waktu lama	Arus kas (c*ash flow)* proyek terganggu	4	3	5	Menyiapkan dana cadangan minimal untuk menutupi kebutuhan proyek 1-2 bulan	60

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.14, diperoleh nilai RPN yang berbeda untuk setiap risiko operasional yang selanjutnya akan dilakukan perangkingan berdasarkan nilai RPN untuk menentukan urutan prioritas risiko di PT K2.

4.2.3.2 Peringkat Risiko

Penentuan prioritas peringkat risiko berdasarkan nilai RPN dilakukan dengan mengurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Pemeringkatan ini bertujuan untuk mengetahui risiko yang memiliki prioritas tertinggi untuk pengelolaan risiko prioritas di PT K2. Hasil peringkat risiko yang ada di PT K2 disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Peringkat Risiko PT K2

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
1.	*Executing*	RE 6	Gangguan cuaca	Hujan deras	Pekerjaan terhambat karena sulitnya mengakses jalan ke lokasi pada proyek penebasan	6	4	5	Menghentikan pekerjaan sejenak untuk mengurangi risiko atau menyiapkan waktu cadangan sekitar 1-2 minggu di jadwal proyek terkhusus ketika musim hujan	120
2	*Planning*	RP 3	Kendala modal	Penerimaan dana yang masuk tidak sesuai jadwal, sementara pengeluaran proyek tetap jalan	Pelaksanaan pekerjaan tidak dapat berjalan	5	3	5	Menunjuk orang yang bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan terhadap pengeluaran dan memastikan	75

Rangking	*Step in Process*	*Kode Risiko*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
									buktinya agar sesuai dengan rencana	
3	*Monitoring and controlling*	RMC 2	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran termin)	Proses administrasi di tagihan yang memerlukan waktu lama	Arus kas (c*ash flow)* proyek terganggu	4	3	5	Menyiapkan dana cadangan minimal untuk menutupi kebutuhan proyek 1-2 bulan	60
4	*Initiating*	RI 1	Keterlambatan dalam izin atau persetujuan	Dokumen persyaaratan perizinan kurang lengkap	Masa berlaku izin kadaluwarsa, sehingga perlu mengurus ulang izin dari awal apabila masa berlaku izin sudah habis.	4	2	5	Melakukan *follow up* rutin terkait kebutuhan dokumen dan menyiapkan dokumen persyaratan dengan lengkap.	40

4.2.3.3 *Risk Mapping*

Berdasarkan risiko yang teridentifikasi akan dilanjutkan dengan pemetaan risiko sebagai alat untuk memvisualisasikan hasil penilaian dan prioritas risiko yang ada dengan melakukan perkalian dari nilai *likelihood* dan *impact*, dimana kedua nilai tersebut diperoleh dari penilaian FMEA yang sudah ada yaitu *impact* dari nilai *severity* dan *likelihood* dari nilai *occurance*. Berikut *risk scoring* untuk peta risiko prioritas pada PT K2 yang dipaparkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 *Risk Scoring* PT K2

Step in Process	**Kode**	***Potential Failure Mode***	***Impact***	***Likelihood***	***Level of Risk***	***Risk Treatment* (Perlakuan Risiko)**
Executing	RE 6	Gangguan cuaca	6	4	24 (*Low*)	Menerima risiko
Planning	RP 3	Kendala modal	5	3	15 (*Low*)	Mitigasi risiko
Monitoring and controlling	RMC 2	Keterlambatan pembayaran	4	3	12 (*Low*)	Menerima risiko

Setelah diperoleh hasil *risk scoring* untuk setiap risiko yang ada di PT K2, selanjutnya akan dilakukan pemetaan terhadap risiko tersebut menggunakan matriks 10×10 yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Likelihood	*Impact*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4						**RE 6**				
3				**RMC 2**	**RP 3**					
2										
1										

Gambar 4. 3 *Risk Mapping* PT K2

Setelah dilakukan pemetaan risiko, dapat diketahui bahwa ketiga risiko prioritas pada PT K2 berada pada kategori *low* sehingga dapat dievaluasi terkait dengan respon atau perlakuan risiko yang dilakukan perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, risiko prioritas yang ada di PT K2 ditangani melalui strategi menerima risiko dan mitigasi risiko. Strategi tersebut dilakukan karena risiko prioritas yang ada tidak semuanya dapat dihindari maupun dialihkan sepenuhnya, sehingga risiko yang berada dalam batas toleransi masih dapat diterima atau dipertahankan. Sedangkan risiko yang tidak dapat dihindari akan dilakukan strategi mitigasi risiko dengan tindakan yang bertujuan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko agar dapat di terima perusahaan.

4.2.4 PT M1 (Kualifikasi Menengah)

4.2.4.1 Perhitungan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan empat risiko operasional yang teridentifikasi di PT M1, selanjutnya akan dilakukan penilaian terhadap setiap risiko menggunakan metode FMEA berdasarkan *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D), serta dilakukan identifikasi penyebab risiko, dampak risiko, dan respon dari setiap risiko operasional yang teridentifikasi. Hasil penilaian menggunakan metode FMEA pada PT M1 dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Penilaian FMEA PT M1

No	*Step in Process*	*Kode*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
1.	*Planning*	RP 4	Fluktuasi harga material	Harga material dipengaruhi oleh perubahan nilai kurs	Terjadi kenaikan dan penurunan harga material yang dapat	7	3	4	Menyiapkan stok material dalam jumlah yang memadai untuk menkondisikan	84

No	*Step in Process*	*Kode*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
					memengaruhi biaya operasional				kenaikan harga material	
2.	*Executing*	RE 5	Gangguan isu sosial	Gangguan dari faktor sosial atau masyarakat setempat proyek beroperasi	Terhambatnya aktivitas proyek	2	3	3	Melakukaan koordinasi dengan pihak setempat proyek	18
3.		RE 6	Gangguan cuaca	Hujan	Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih lama karena terganggu oleh air hujan di area proyek	5	4	4	Melakukan mitigasi dan pengelolaan air hujan dengan vakum atau pompa air untuk mengeringkan area kolam yang akan dipasang lapisan geomembrane HDPE	80
4.	*Monitoring and controlling*	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	Keterbatasan tenaga kerja di lapangan untuk mengawasi seluruh aktivitas proyek menjadi tidak optimal	Monitoring pekerjaan menjadi kurang optimal dan koordinasi dan pengawasan lapangan	3	2	2	Menambah tenaga kerja lapangan dan mengalokasikan tenaga kerja ke setiap proyek yang berjalan	12

No	*Step in Process*	*Kode*	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				ketika terjadi beberapa proyek yang berlangsung bersamaan	menjadi kurang efektif				untuk melakukan pengawasan	

Dapat dilihat pada tabel 4.17, terdapat nilai RPN yang berbeda untuk setiap risiko yang teridentifikasi yang selanjutnya akan dilakukan perangkingan risiko berdasarkan nilai RPN untuk menentukan urutan risiko prioritas di PT M1.

4.2.4.2 Peringkat Risiko

Penentuan prioritas peringkat risiko berdasarkan nilai RPN dilakukan dengan mengurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Pemeringkatan ini bertujuan untuk mengetahui risiko yang memiliki prioritas tertinggi dan bagaimana perusahaan melakukan pengelolaan risiko prioritas yang ada di PT M1. Hasil peringkat risiko yang ada di PT M1 dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Peringkat Risiko M1

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
1	*Planning*	RP 4	Fluktuasi Harga Material	Harga material dipengaruhi oleh perubahan nilai kurs	Terjadi kenaikan dan penurunan harga material yang dapat memengaruhi biaya operasional	7	3	4	Menyiapkan stok material dalam jumlah yang memadai untuk mengkondisikan kenaikan harga material	84
2	*Executing*	RE 5	Gangguan cuaca	Hujan	Pekerjaan di lokasi proyek terganggu akibat gangguan air hujan memengaruhi pekerjaan di area proyek	5	4	4	Melakukan mitigasi dan pengelolaan air hujan dengan vakum atau pompa air untuk mengeringkan area kolam yang akan dipasang lapisan geomembrane HDPE	80

Rangking	***Step in Process***	***Kode Risiko***	***Potential Failure Mode***	***Potential Cause of Failure***	***Potential Effect of Failure***	**S**	**O**	**D**	***Action to reduce failure***	**RPN**
3		RE 6	Gangguan isu sosial	Gangguan dari faktor sosial atau masyarakat setempat proyek beroperasi	Terhambatnya aktivitas proyek	2	3	3	Melakukaan koordinasi dengan pihak setempat proyek	18
4.	*Monitoring and controlling*	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	Keterbatasan tenaga kerja di lapangan untuk mengawasi seluruh aktivitas proyek menjadi tidak optimal ketika terjadi beberapa proyek yang berlangsung bersamaan	Monitoring pekerjaan menjadi kurang optimal dan koordinasi dan pengawasan lapangan menjadi kurang efektif	3	2	2	Menambah tenaga kerja lapangan dan mengalokasikan tenaga kerja ke setiap proyek yang berjalan untuk melakukan pengawasan	12

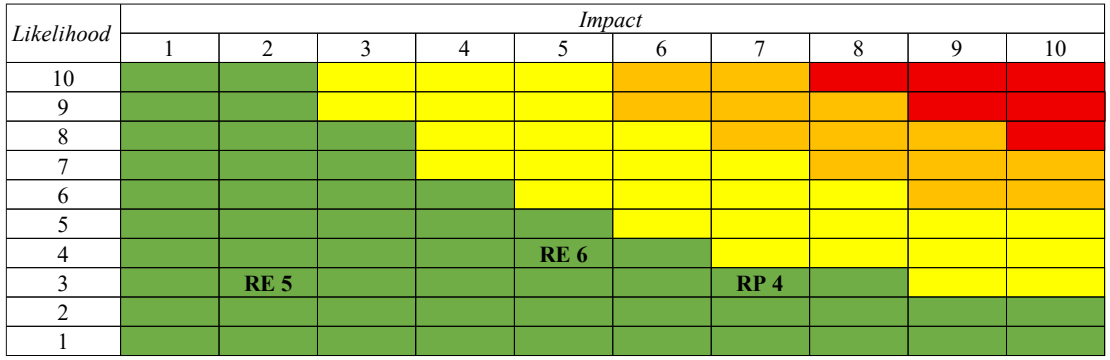
4.2.4.3 *Risk Mapping*

Berdasarkan risiko yang teridentifikasi kemudian akan dilakukan pemetaan risiko untuk memvisualisasikan hasil penilaian dan prioritas risiko dengan melakukan perkalian *likelihood* dan *impact*, dimana kedua nilai tersebut diperoleh dari penilaian FMEA yang sudah ada yaitu *impact* dari nilai *severity* dan *likelihood* dari nilai *occurance*. Berikut *risk scoring* untuk pemetaan risiko operasional pada PT M1 yang dipaparkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 *Risk Scoring* PT M1

Step in Process	**Kode**	***Potential Failure Mode***	***Impact***	***Likelihood***	***Level of Risk***	***Risk Treatment* (Perlakuan Risiko)**
Planning	RP 4	Fluktuasi harga material	7	3	21 (*Low*)	Mitigasi risiko
Executing	RE 6	Gangguan cuaca	5	4	20 (*Low*)	Mitigasi risiko
	RE 5	Gangguan isu sosial	2	3	6 (*Low*)	Mitigasi risiko

Setelah didapatkan *risk scoring* dari setiap risiko di PT M1, selanjutnya akan dilakukan pemetaan terhadap risiko prioritas tersebut menggunakan matriks 10×10 seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Risk Mapping* PT M1

Setelah dilakukan pemetaan risiko, dapat diketahui bahwa ketiga risiko prioritas pada PT M1 berada pada kategori *low* sehingga dapat dievaluasi terkait dengan respon atau perlakuan risiko yang dilakukan perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, ketiga risiko prioritas yang ada di PT M1 ditangani melalui strategi mitigasi risiko dengan tujuan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko agar dapat diterima perusahaan.

4.2.5 PT M2 (Kualifikasi Menengah)

4.2.5.1 Perhitungan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan enam risiko operasional yang teridentifikasi di PT M2, selanjutnya akan dilakukan penilaian menggunakan metode FMEA pada setiap risiko yang teridentifikasi dengan kriteria *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D), serta dilakukan identifikasi penyebab risiko, dampak risiko, dan respon dari setiap risiko operasional yang teridentifikasi. Berikut disajikan hasil penilaian FMEA yang ada di PT M2 pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Penilaian FMEA PT M2

No	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
1.	*Initiating*	RI 1	Keterlambatan dalam izin atau persetujuan	Proses pengurusan izin lama karena terhambat pihak yang memberikan persetujuan tidak berada di tempat	Terlambat memulai pekerjaan sehingga target progres pekerjaan menjadi tidak tercapai	6	7	8	Menugaskan seseorang yang bertanggung jawab untuk memantau dan mengurus proses perizinan	336
2.	*Planning*	RP 4	Fluktuasi Harga Material	Perubahan harga material yang sulit di prediksi akibat kondisi perekonomian yang belum stabil	Biaya pengadaan material melebihi budget yang dianggarkan sehingga beban biaya proyek meningkat	9	9	9	Melakukan pengendalian biaya, serta melaksanakan pekerjaan dengan lebih selektif dan seefisien mungkin	729
3.	*Executing*	RE 1	Kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek	Dalam waktu bersamaan terdapat banyak proyek yang berjalan sehingga kebutuhan akan	Terhambatnya penyelesaian proyek	8	8	7	Menawarkan gaji yang lebih kompetitif kepada tenaga kerja	448

No	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				tenaga kerja banyak dicari						
4.		RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	Jumlah tenaga kerja terampil terbatas	Mutu pekerjaan tanpa tenaga terampil menyebakan potensi pekerjaan tidak sesuai dengan spesifikasi	9	8	8	Merekrut tenaga kerja terampil yang sesuai dengan kebutuhan proyek	576
5.		RE 5	Gangguan isu sosial	Adanya masyarakat sekitar lokasi pekerjaan yang ingin ikut bekerja sedangkan mereka belum mempunyai keterampilan	Terhambatnya memulai pekerjaan	7	6	7	Memberikan kesadaran kepada masyarakat setempat bahwa hanya orang yang sesuai atau mempunyai keterampilan terkait proyek yang dapat ikut bekerja	294
6.	*Monitoring and controlling*	RMC 2	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran termin)	Proses pengurusan dokumen lama karena banyak hari-hari libur nasional dan	Keterlambatan pembayaran berakibat denda akibat keterlambatan	10	10	9	Menyediakan tenaga teknis yang terampil sehingga pekerjaan sesuai dengan *schedule* pekerjaan tersebut	900

No	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				lamanya *routing* berkas untuk di tanda tangan	dan peningkatan biaya proyek					

Berdasarkan tabel 4.20, terdapat nilai RPN yang berbeda untuk setiap risiko operasional yang selanjutnya perlu dilakukan perangkingan berdasarkan nilai RPN untuk menentukan urutan risiko prioritas di PT M2.

4.2.5.1 Peringkat Risiko

Penentuan prioritas peringkat risiko berdasarkan nilai RPN dilakukan dengan mengurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Pemeringkatan ini bertujuan untuk mengetahui risiko yang memiliki prioritas tertinggi dan bagaimana perusahaan melakukan pengelolaan risiko prioritas di PT M2. Adapun hasil peringkat risiko operasional di PT M2 disajikan pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Peringkat Risiko PT M2

Rangking	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
1.	*Monitoring and controlling*	RMC 2	Keterlambatan pembayaran (Mekanisme pembayaran termin)	Proses pengurusan dokumen lama karena banyak hari-hari libur nasional dan lamanya *routing*	Keterlambatan pembayaran berakibat denda akibat keterlambatan dan peningkatan biaya proyek	10	10	9	Menyediakan tenaga teknis yang terampil sehingga pekerjaan sesuai dengan *schedule* pekerjaan tersebut	900

Rangking	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				berkas untuk di tanda tangan						
2.	*Planning*	RP 4	Fluktuasi Harga Material	Perubahan harga material yang sulit di prediksi akibat kondisi perekonomian yang belum stabil	Biaya pengadaan material melebihi budget yang dianggarkan sehingga beban biaya proyek meningkat	9	9	9	Melakukan pengendalian biaya, serta melaksanakan pekerjaan dengan lebih selektif dan seefisien mungkin	729
3.	*Executing*	RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	Jumlah tenaga kerja terampil terbatas	Mutu pekerjaan tanpa tenaga terampil menyebakan potensi pekerjaan tidak sesuai dengan spesifikasi	9	8	8	Merekrut tenaga kerja terampil yang sesuai dengan kebutuhan proyek	576
4.	*Executing*	RE 1	Kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek	Dalam waktu bersamaan terdapat banyak proyek yang berjalan sehingga kebutuhan akan	Terhambatnya penyelesaian proyek	8	8	7	Menawarkan gaji yang lebih kompetitif kepada tenaga kerja	448

Rangking	*Step in Process*	Kode Risiko	*Potential Failure Mode*	*Potential Cause of Failure*	*Potential Effect of Failure*	S	O	D	*Action to reduce failure*	RPN
				tenaga kerja banyak dicari						
5.	*Initiating*	RI 1	Keterlambatan dalam izin atau persetujuan	Proses pengurusan izin lama karena terhambat pihak yang memberikan persetujuan tidak berada di tempat	Terlambat memulai pekerjaan sehingga target progres pekerjaan menjadi tidak tercapai	6	7	8	Menugaskan seseorang yang bertanggung jawab untuk memantau dan mengurus proses perizinan	336
6.	*Executing*	RE 5	Gangguan isu sosial	Adanya masyarakat sekitar lokasi pekerjaan yang ingin ikut bekerja sedangkan mereka belum mempunyai keterampilan	Terhambatnya memulai pekerjaan	7	6	7	Memberikan kesadaran kepada masyarakat setempat bahwa hanya orang yang sesuai atau mempunyai keterampilan terkait proyek yang dapat ikut bekerja	294

4.2.5.1 *Risk Mapping*

Berdasarkan risiko yang teridentifikasi kemudian akan dilakukan pemetaan risiko sebagai alat untuk memvisualisasikan hasil penilaian dan prioritas risiko yang ada dengan melakukan perkalian nilai *likelihood* dan *impact* yang diambil penilaian FMEA yang sudah ada, yaitu *impact* dari nilai

severity dan *likelihood* dari nilai *occurance*. Peta risiko akan dibagi menjadi empat kategori risiko, adapun *risk scoring* untuk pemetaan risiko prioritas pada PT M2 dipaparkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22 *Risk Scoring* PT M2

Step in Process	**Kode**	***Potential Failure Mode***	***Impact***	***Likelihood***	***Level of Risk***	***Risk Treatment* (Perlakuan Risiko)**
Monitoring and controlling	RMC 2	Keterlambatan pembayaran	10	10	100 (*Extreme*)	Mitigasi risiko
Planning	RP 4	Fluktuasi harga material	9	9	81 (*Extreme*)	Mitigasi risiko
Executing	RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	9	8	72 (*High*)	Mitigasi risiko

Setelah diperoleh *risk scoring* dari setiap risiko, selanjutnya akan dilakukan pemetaan terhadap risiko teridentifikasi menggunakan matriks 10×10 yang disajikan pada Gambar 4.5.

Likelihood	*Impact*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10										**RMC 2**
9									**RP 4**	
8									**RE 2**	
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										

Gambar 4. 5 *Risk Mapping* PT M2

Setelah dilakukan pemetaan risiko, dapat diketahui bahwa risiko prioritas pada PT M2 berada pada kategori *extreme* dan *high* sehingga dapat dievaluasi terkait dengan respon atau perlakuan risiko yang dilakukan perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, ketiga risiko prioritas yang ada di PT M2 ditangani melalui strategi mitigasi risiko dengan tujuan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko agar dapat diterima perusahaan.

4.2.6 Rekapitulasi Risiko Prioritas Masing-Masing Perusahaan

Berikut hasil rekapitulasi terkait risiko prioritas yang ada pada setiap perusahaan kontraktor yang di teliti disajikan pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Risiko Prioritas Masing-Masing Perusahaan

Perusahaan	Kode	Risiko Prioritas	RPN	Kategori	Perlakuan Risiko
PT K1	RMC 1	Pengawasan proyek lemah	405	*Extreme*	Mitigasi risiko
	RE 6	Gangguan cuaca	315	*Medium*	Mitigasi risiko
	RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	216	*High*	Mitigasi risiko
PT K2	RE 6	Gangguan cuaca	120	*Low*	Menerima risiko
	RP 3	Kendala modal	75	*Low*	Mitigasi risiko
	RMC 2	Keterlambatan pembayaran	60	*Low*	Menerima risiko
PT M1	RP 4	Fluktuasi harga material	84	*Low*	Mitigasi risiko
	RE 5	Gangguan cuaca	80	*Low*	Mitigasi risiko
	RE 6	Gangguan isu sosial	18	*Low*	Mitigasi risiko
PT M2	RMC 2	Keterlambatan pembayaran	900	*Extreme*	Mitigasi risiko
	RP 4	Fluktuasi harga material	729	*Extreme*	Mitigasi risiko
	RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	576	*High*	Mitigasi risiko

BAB V
ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Identifikasi Risiko Operasional Perusahaan Jasa Konstruksi

Berdasarkan hasil identifikasi risiko, terdapat total 13 risiko operasional yang teridentifikasi dari empat perusahaan jasa konstruksi dibidang pelaksana konstruksi atau kontraktor. Risiko operasional yang teridentifikasi di PT K1 sebanyak 9 risiko, PT K2 sebanyak 4 risiko, PT M1 sebanyak 4 risiko, dan PT M2 sebanyak 6 risiko. Risiko-risiko tersebut merupakan risiko operasional selama pelaksanaan proyek yang didasarkan pada *process group* PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) yang mencakup fase *initiating*, *planning*, *executing*, *monitoring and controlling,* dan *closing.* Risiko yang teridentifikasi dapat muncul dari awal proyek dimulai hingga selesai dengan frekuensi yang berbeda-beda di setiap fase. Risiko operasional yang teridentifikasi berasal dari aspek teknis, finansial, sumber daya, manajerial, administrasi, dan faktor eksternal dalam pelaksanaan proyek. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan risiko operasional yang diidentifikasi pada setiap perusahaan kontraktor tidak sepenuhnya sama, meskipun terdapat dalam industri dan kualifikasi yang serupa.

Risiko yang teridentifikasi pada fase *initiating* dan *planning* cenderung lebih sedikit dikarenakan pada kedua fase tersebut masih berfokus pada proses awal seperti perizinan, perencanaan dan penetapan ruang lingkup pelaksanaan proyek, perbaikan tujuan, dan penentuan tindakan yang diperlukan dalam mencapai tujuan proyek. Risiko pada tahap ini sangat penting untuk dievaluasi pada fase awal agar tidak menimbulkan permasalahan berkelanjutan pada fase berikutnya. Risiko operasional yang muncul pada fase *initiating* adalah risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan yang dialami PT K2 dan M2. Pada fase *planning* risiko yang teridentifikasi didominasi oleh perusahan dengan kualifikasi kecil dengan risiko berupa ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal dan risiko estimasi biaya proyek yang tidak akurat dihadapi secara mandiri oleh PT K1, risiko kendala modal dihadapi oleh PT K2. Sedangkan perusahaan dengan kualifikasi menengah yaitu PT M1 dan PT M2 menghadapi risiko fluktuasi harga material.

Dari 13 risiko operasional yang teridentifikasi, 6 diantaranya berada pada fase *executing* yang menunjukkan bahwa dominasi risiko yang ada pada fase ini memiliki tingkat ketidakpastian yang lebih tinggi dibandingkan fase lainnya. Hal ini dikarenakan pada fase pelaksanaan merupakan proses penerapan rencana yang sebelumnya telah dibuat dengan

melibatkan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, material, peralatan, serta komunikasi dengan berbagai pihak untuk mencapai tujuan proyek. Berbagai risiko operasional pada fase ini menunjukkan bahwa aktivitas pelaksanaan proyek di lapangan dapat menyebabkan potensi ketidakpastian lebih besar dalam proyek konstruksi. Pada fase ini risiko yang teridentifikasi adalah risiko kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek yang dihadapi oleh PT M2, risiko ketergantungan tenaga kerja teknis (terampil) dialami oleh PT K1 dan PT M2, risiko keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja serta risiko kesalahan dalam melakukan pekerjaan (*human error*) dihadapi oleh PT K1. Terdapat risiko yang ada pada tiga perusahaan yaitu risiko gangguan isu sosial dihadapi oleh PT K1, PT M1, dan PT M2 dan risiko gangguan cuaca dihadapi oleh PT K1, PT K2, dan PT M1. Risiko-risiko tersebut memiliki potensi kegagalan yang dapat memberikan dampak berkelanjutan pada proyek yang mengakibatkan keterlambatan pekerjaan, pengerjaan ulang, pembengkakan biaya, dan penyesuaian jadwal kerja.

Pada fase *monitoring and controlling* ini bertujuan untuk memastikan bahwa pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan rencana melalui pemantauan, dan pengendalian proses. Pada fase ini risiko yang dihadapi berupa risiko pengawasan proyek lemah yang pada K1 dan PT M1, serta risiko keterlambatan pembayaran yang dihadapi PT K2 dan M2 karena kedua perusahaan tersebut memiliki mekanisme sistem pembayaran proyek secara termin atau pembayaran sebagian secara bertahap sesuai dengan pencapaian progres penyelesaian proyek sehingga pencairan dana bergantung pada progres pekerjaannya. Dalam pemantauan dan pengendalian proyek menunjukkan bahwa masih terdapat potensi kegagalan yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan proyek. Sementara itu, pada fase *closing* ditemukan risiko keterlambatan pembayaran yang teridentifikasi pada PT K1. Pembayaran di fase *closing* ini berkaitan dengan mekanisme pembayaran proyek yang dilakukan setelah pekerjaan selesai sehingga perusahaan berpotensi mengalami keterlambatan dalam menerima pembayaran dari pihak pemberi kerja.

Beberapa risiko yang dihadapi oleh lebih dari satu perusahaan yaitu risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan, fluktuasi harga material, ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil), pengawasan proyek lemah, gangguan isu sosial, gangguan cuaca, dan risiko keterlambatan pembayaran yang ditemukan pada perusahaan kualifikasi kecil maupun menengah. Kemunculan risiko tersebut menunjukkan bahwa risiko tersebut tidak hanya dihadapi satu perusahaan namun juga ditemui pada perusahaan lain dalam penelitian ini yang menggambarkan salah satu karakteristik risiko operasional dalam proyek konstruksi. Namun,

terdapat risiko yang hanya ditemukan pada perusahaan tertentu seperti risiko estimasi biaya yang tidak akurat, kendala modal, *human error*, keterbatasan dan kerusakan peralatan dapat terjadi dikarenakan jenis pekerjaan, sistem pengendalian proyek, dan kondisi operasional setiap perusahaan yang berbeda sehingga dapat memengaruhi munculnya risiko tersebut. Perbedaan dalam identifikasi jumlah dan jenis risiko yang ditemukan di pada setiap perusahaan menunjukkan bahwa dapat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal, jenis pekerjaan, kemampuan sumber daya, dan sistem pengendalian proyek yang dilakukan. Oleh karena itu, risiko operasional tersebar secara tidak seragam pada keempat perusahaan menunjukkan bahwa masing-masing perusahaan memiliki karakteristik pekerjaan dan kondisi operasional yang berbeda.

5.2 Analisis Prioritas Risiko FMEA (*Failures Mode and Effect Analysis*)

Berdasarkan penilaian komponen FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang diperoleh dari *expert* di setiap perusahaan. Hasil RPN (*Risk Priority Number*) yang diperoleh dari perkalian *severity*, *occurance*, dan *detection* digunakan untuk melihat tingkat prioritas risiko kegagalan yang ada dan dilakukan pemetaan risiko untuk mendapatkan visualisasi posisi risiko prioritas yang ada.

5.2.1 Analisis Risiko Prioritas PT K1

Berdasarkan hasil pengolahan data FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) terdapat tiga risiko prioritas dari nilai RPN tertinggi pada PT K1, yaitu risiko pengawasan proyek lemah, gangguan cuaca, dan estimasi biaya proyek tidak akurat. Ketiga risiko prioritas tersebut akan dianalisis dari nilai *severity*, *occurance*, *detection*, serta *impact* dan *likelihood* yang berpotensi memberikan pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan proyek yang dijalankan PT K1.

Tabel 5. 1 Risiko Prioritas PT K1

Rangking	Kode Risiko	*Failure Mode*	S	O	D	RPN	Level of Risk
1	RMC 1	Pengawasan proyek yang lemah	9	9	5	405	81 (*extreme*)
2	RE 6	Gangguan cuaca	5	7	9	315	35 (*Medium*)
3	RP 2	Estimasi biaya proyek tidak akurat	9	6	4	216	54 (*High*)

1. Risiko Pengawasan Proyek yang Lemah

Risiko pengawasan proyek yang lemah berdasarkan hasil pengolahan data FMEA memperoleh nilai *severity* sebesar 9, *occurance* sebesar 9, dan *detection* sebesar 5 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 405 sehingga menjadi risiko dengan prioritas tertinggi di PT K1 dan memiliki nilai *risk mapping* sebesar 81 menempatkan risiko pengawasan proyek yang lemah kedalam kategori *extreme*. Dengan nilai *severity* sebesar 9 yang tergolong dalam kategori *serious* diketahui bahwa kondisi lemahnya pengawasan dalam proyek dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap pelaksanaan pekerjaan proyek. Risiko ini memungkinkan adanya potensi yang menjadi dasar tidak tercapainya tujuan proyek akibat laporan proyek seperti kurva s tidak tercapai sehingga memungkinkan adanya pengerjaan ulang (*rework*), serta kerugian waktu, tenaga, dan biaya. Kondisi ini membuat perusahaan melakukan aksi untuk peningkatan pengawasan lapangan dengan merekrut tenaga kerja khusus yang bertanggung jawab dalam pengawasan pekerjaan proyek di lapangan agar dapat memastikan progres berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Sementara itu, skala *impact* sebesar 9 menunjukkan bahwa dampak negatif (*threat*) dari risiko pengawasan proyek yang lemah di PT K1 menunjukkan risiko tersebut memiliki potensi yang memungkinkan adanya kerugian sekitar 4,0%-4,5% atau mendekati batas maksimum teloransi kerugian di PT K1 dan berpotensi menghabisakan hampir seluruh batas kerugian yang masih dapat diterima oleh perusahaan, sehingga membuat risiko ini memerlukan pengendalian yang tepat. Sementara itu, apabila risiko pengawasan proyek ini dapat dikendalikan dengan baik, maka perusahaan memiliki potensi peluang dalam mempertahankan target keuntungan yang sesuai dengan kisaran keuntungan yang telah ditetapkan. Berdasarkan peluang positifnya (*opportunity)* nilai 9 pada *impact* dikaitkan dengan kemungkinan untuk mempertahankan potensi keuntungan pada kisaran 11%-12%, yang merupakan interpetasi kisaran keuntungan PT K1 sekitar 10-20%. Sehingga jika pengendalian risiko dilakukan maka tidak hanya memberikan dampak yang berfungsi dalam mengurangi kerugian tetapi juga memberikan kemungkinan peluang dalam mencapai keuntungan proyek. Selain itu, dari karakteristik proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 12 proyek dalam setahun, nilai *likelihood* sebesar 9 menunjukkan bahwa risiko pengawasan proyek yang lemah sering terjadi karena adanya keterbatasan sumber daya manusia yang menjadi penyebab kondisi tersebut dan memberikan adanya kemungkinan kemunculan risiko tersebut sebesar 80-90% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun

apabila pengendalian tidak dilakukan. Sementara itu, nilai *detection* sebesar 5 menunjukkan bahwa kemampuan perusahaan dalam mendeteksi risiko sebelum berdampak pada proyek masih terbatas. Perusahaan pada dasarnya menyadari adanya pengawasan yang lemah melalui laporan progres proyek, namun belum memiliki sumber daya tambahan yang memadai untuk membantu perusahaan. Berdasarkan risiko pengawasan yang lemah ini terdapat potensi kegagalan yang memengaruhi keberlangsungan proyek seperti keterlambatan pekerjaan, adanya pengerjaan ulang (*rework*), serta pembengkakan biaya proyek. Dengan kemungkinan kejadian yang tinggi, dampak finansial yang besar dan mendekati batas toleransi perusahaan, serta deteksi yang sedang menjadikan risiko pengawasan proyek yang lemah menjadi risiko prioritas tertinggi pada PT K1.

2. Risiko Gangguan Cuaca

Risiko gangguan cuaca yang telah dihasilkan dari pengolahan data FMEA memperoleh nilai *severity* sebesar 5, *occurance* sebesar 7, dan *detection* sebesar 9 dengan nilai RPN sebesar 315 yang menjadikan risiko ini sebagai prioritas kedua di PT K1. Berdasarkan *risk mapping* dengan nilai 35, risiko ini diposisikan pada kategori *medium risk.* Risiko ini memerlukan pengendalian yang tepat karena dengan nilai kejadian yang tinggi dan kemampuan deteksi yang sangat kecil berpotensi memberikan dampak yang dapat memengaruhi keberlangsungan proyek. Dengan nilai *severity* sebesar 5 yang tergolong pada kategori *moderate* menunjukkan risiko ini dapat memberi pengaruh terhadap biaya, waktu, serta ruang lingkup proyek sehingga tindakan pengendalian perlu dilakukan untuk mencapai tujuan proyek. Risiko gangguan cuaca ini memiliki potensi yang menyebabkan kemungkinan terjadinya keterlambatan progres pekerjaan dikarenakan pekerjaan lapangan tertunda akibat hujan dan cuaca *extreme* yang terjadi. Dengan skala *impact* sebesar 5 sebagai dampak negatif *(threat)* memberikan potensi adanya kerugian yang tidak diharapkan perusahaan sekitar 2,0%-2,5%, meskipun belum mencapai batas toleransi kerugian perusahaan, namun risiko gangguan cuaca tetap memiliki potensi kegagalan dalam proyek seperti keterlambatan pekerjaan akibat pekerjaan konstruksi yang ditunda sementara hingga kondisi yang memengaruhi penyesuaian waktu pelaksanaan. Sehingga PT K1 menerapkan aksi pengendalian berupa melakukan monitoring BMKG dan melakukan penyesuaian jadwal dengan membagi pekerjaan di *workshop* terlebih dahulu agar memudahkan pekerjaan di lapangan serta tidak menghentikan keseluruhan proyek. Apabila pengendalian yang dilakukan merupakan aksi yang tepat, maka perusahaan memiliki

kemungkinan peluang untuk mempertahankan target keuntungan yang telah ditetapkan perusahaan sejak awal. Dari nilai *impact* 5 dikaitkan dengan dampak positif (*opportunity*), maka perusahaan memiliki potensi untuk mempertahankan keuntungan pada kisaran 15-16%. Sehingga tindakan pengendalian risiko yang tepat dapat memberikan dampak, baik dalam meminimalisir kerugian maupun mempertahankan kemungkinan potensi keuntungan proyek tercapai. Dilihat dari karakteristik proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 12 proyek dalam setahun, nilai 7 pada *occurance* yang relatif tinggi menunjukkan bahwa risiko gangguan cuaca memungkinkan peluang kemunculan risiko sebesar 60-70% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila pengendalian tidak dilakukan. Selanjutnya dari nilai *detection* sebesar 9 menunjukkan bahwa perusahaan memiliki peluang yang sangat kecil dalam mendeteksi risiko gangguan cuaca sebelum berdampak kepada proyek. Perusahaan pada dasarnya mengetahui adanya risiko gangguan cuaca namun tidak dapat tidak mampu mengendalikan risiko yang ada karena kondisi cuaca merupakan faktor eksternal yang berada diluar kendali perusahaan. Sehingga dalam menghadapi risiko ini perusahaan perlu berfokus pada aksi mitigasi dari risiko gangguan cuaca yang ada. Dari risiko gangguan cuaca yang berasal dari eksternal, diketahui bahwa meskipun dampaknya tidak sebesar risiko lain tetapi deteksi yang tinggi menunjukkan perusahaan memiliki keterbatasan dalam melakukan pengendalian sehingga perlunya antisipasi melalui penyesuaian pelaksanaan pekerjaan.

3. Risiko estimasi biaya proyek tidak akurat

Risiko estimasi biaya proyek tidak akurat merupakan risiko prioritas ketiga pada PT K1 dengan nilai *severity* sebesar 9, *occurance* sebesar 6, dan *detection* sebesar 4 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 216 dengan hasil *risk mapping* sebesar 54 yang diposisikan kedalam kategori *high*. Risiko estimasi biaya proyek tidak akurat ini menunjukkan bahwa kesalahan dalam penyusunan estimasi biaya dapat memberikan pengaruh terhadap kinerja proyek meskipun frekuensi kejadiannya tidak setinggi dua risiko prioritas sebelumnya. Tingginya nilai *severity* sebesar 9 termasuk kategori *serious* menunjukkan bahwa kurangnya perencanaan pada estimasi biaya proyek dapat memberikan dampak yang besar terhadap pelaksanaan pekerjaan proyek seperti kerugian dan pembengkakan biaya akibat kesalahan dalam mengestimasi RAB (Rencana Anggaran Biaya) akibat laporan survey yang tidak akurat. Sehingga perusahaan perlu melibatkan tenaga kerja yang sudah berpengalaman dalam melakukan pekerjaan di proyek yang dilakukan. Nilai *impact* sebesar 9 dalam dampak negatif menunjukkan nilai

tersebut setara dengan potensi kerugian sekitar 4%-4,5% atau mendekati batas toleransi kerugian perusahaan. Hal ini menunjukan bahwa estimasi biaya yang tidak akurat dapat membuat perusahaan berada dalam posisi yang tidak menguntungkan, sehingga pengendalian yang tepat perlu dilakukan oleh perusahaan. Apabila pengendalian yang tepat telah dilakukan, maka perusahaan memiliki peluang positif yang memungkinkan perusahaan memiliki potensi untuk mempertahankan keuntungan pada kisaran 11%-12% dari kisaran keuntungan yang telah ditetapkan perusahaan sejak awal. Sehingga pengendalian risiko yang tepat tidak hanya memberikan dampak dalam mengurangi kerugian namun juga memberikan peluang dalam mencapai keuntungan proyek. Disisi lain, nilai *occurance* sebesar 6 yang termasuk dalam kategori sedang menunjukkan bahwa risiko ini memiliki potensi frekuensi kemungkinan kegagalan proyek yang disebabkan dari risiko ini sekitar 50%-60% dari total proyek dalam setahun. Selain itu, dengan nilai *detection* sebesar 4 menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam mendeteksi risiko sebelum terjadinya kegagalan ketika pelaksanaan proyek, apabila pengendalian risiko estimasi biaya tidak akurat dilakukan dengan tepat maka tidak hanya meminimalisir potensi kerugian tetapi juga dapat menjaga dan mempertahankan profit proyek.

Berdasarkan karakteristik ketiga risiko prioritas di PT K1, diketahui bahwa risiko yang ada didominasi oleh risiko dari aspek internal yang menunjukkan bahwa perusahaan masih menghadapi tantangan dalam pengawasan pekerjaan lapangan serta estimasi biaya yang akurat. Selain itu, faktor eksternal berupa gangguan cuaca menjadi risiko yang sulit di kendalikan perusahaan. Dari PT K1 menunjukkan bahwa perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil umumnya memiliki jumlah sumber daya yang terbatas dan sangat bergantung pada cuaca dalam melakukan pekerjaan proyek dilapangan.

5.2.2 Analisis Risiko Prioritas PT K2

Berdasarkan hasil pengolahan data FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis)* terdapat tiga risiko prioritas dari nilai RPN tertinggi pada PT K2, yaitu risiko gangguan cuaca, kendala modal, dan keterlambatan pembayaran. Ketiga risiko prioritas tersebut akan dianalisis dari nilai *severity*, *occurance*, *detection*, serta *impact* dan *likelihood* yang berpotensi memberikan pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan proyek yang dijalankan PT K2.

Tabel 5. 2 Risiko Prioritas PT K2

Rangking	Kode Risiko	*Failure Mode*	S	O	D	RPN	Level of Risk
1	RE 6	Gangguan Cuaca	6	4	5	120	24 (*Low*)
2	RP 3	Kendala Modal	5	3	5	75	15 (*Low*)
3	RMC 1	Keterlambatan pembayaran	4	3	5	60	12 (*Low*)

1. Risiko Gangguan Cuaca

Risiko gangguan cuaca menjadi risiko prioritas tertinggi pada PT K2 dengan nilai *severity* sebesar 6, *occurance* sebesar 4, dan *detection* sebesar 5 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 120. Risiko ini menghasilkan nilai *risk mapping* sebesar 24 dan berada pada posisi yang termasuk pada kategori *low* berdasarkan hasil pemetaan matriks risiko dengan nilai 24. Posisi risiko pada kategori *low* menunjukkan bahwa risiko gangguan cuaca masih tergolong risiko yang rendah namun menjadi salah satu risiko tertinggi yang teridentifikasi di perusahaan. Dilihat dari nilai *severity* sebesar 6 yang tergolong pada kategori *significant* bahwa risiko ini dapat memengaruhi biaya, waktu, serta ruang lingkup proyek sehingga memerlukan tindakan pengendalian untuk mencapai target proyek. Dilihat berdasarkan skala *impact* untuk dampak negatifnya, PT K2 memiliki nilai yang setara dengan potensi kerugian sekitar 42,5%-51% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan dan berpotensi menyebabkan proyek berada pada kondisi yang tidak menguntungkan perusahaan apabila risiko tidak dikendalikan. Besarnya potensi kemungkinan kerugian disebabkan karena PT K2 menetapkan batas toleransi kerugian hanya mencapai kondisi BEP, yang menyebabkan potensi berkurangnya keuntungan proyek yang diharapkan sehingga perusahaan tidak memperoleh keuntungan sama sekali dari proyek yang dikerjakan. Diketahui juga bahwa apabila risiko ganguan cuaca berupa hujan terjadi, maka dampaknya cukup berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan proyek karena pekerjaan terhambat dan susahnya akses ke lokasi proyek tebas bayang dilakukan. Untuk menghadapi risiko tersebut, perusahaan melakukan tindakan pengendalian berupa menyiapkan waktu cadangan sekitar 1-2 minggu di jadwal proyek terkhusus di musim hujan untuk menghindari keterlambatan pekerjaan. Sehingga apabila pengendalian risiko yang dilakukan sudah tepat maka dapat dilihat dari dampak positif perusahaan yang memiliki potensi untuk mempertahankan target keuntungan sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan sekitar 9%-10%. Sementara itu, dilihat dari karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* sebesar 4 termasuk

kedalam kategori sedang menunjukkan bahwa risiko ini tidak terjadi secara terus menerus melainkan hanya pada kondisi tertentu seperti musim hujan, namun kondisi ini juga berpengaruh mengingat konstruksi yang sebagian besar dilaksanakan di lapangan dipengaruhi oleh cuaca. Dilihat dari *occurance* atau *likelihood* bahwa kemungkinan frekuensi kegagalan proyek karena risiko gangguan cuaca sekitar 30%-40% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian yang tepat. Dari nilai *detection* sebesar 5 menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan yang sedang dalam mendeteksi gangguan cuaca sebelum berpengaruh terhadap proyek. Namun, perusahaan tidak dapat mengendalikan perubahan kondisi cuaca yang terjadi sehingga menjadi keterbatasan dalam menjalankan proyek.

2. Risiko Kendala Modal

Risiko kendala modal menjadi salah satu risiko prioritas yang ada pada PT K2 dengan nilai *severity* sebesar 5, *occurance* sebesar 3, dan *detection* sebesar 5 dengan nilai RPN yang dihasilkan sebesar 75 dan nilai *risk mapping* sebesar 15 berada pada kategori *low*. Nilai *severity* 5 yang dimiliki risiko ini termasuk dalam kategori *moderate* yang menunjukkan bahwa risiko kendala modal dapat berpengaruh pada biaya, waktu, serta ruang lingkup proyek sehingga memerlukan tindakan pengendalian untuk mencapai tujuan proyek. Dilihat dari skala *impact* 5 maka dampak negatif (*threat)* dari kendala modal ini memiliki nilai yang sama dengan dengan potensi kerugian sekitar 34%-42,5% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan. Besarnya kemungkinan potensi kerugian ini merupakan efek yang disebabkan dari PT K2 yang menetapkan batas toleransi kerugian finansial yang dapat diterima PT K2 hanya mencapai kondisi BEP (*Break Even Point*), sehingga perusahaan tidak menoleransi kondisi proyek mengalami kerugian melebihi batas tersebut. Apabila risiko tidak dapat dikendalikan, maka keuntungan proyek dapat berkurang dari kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan sejak awal proyek dikerjakan dan memberikan dampak yang mempengaruhi pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, PT K2 melakukan aksi pengendalian dengan menunjuk orang yang khusus bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan terhadap pengeluran dan memastikan bukti yang sesuai dengan rencana proyek. Sehingga apabila perusahaan telah melakukan aksi pengendalian yang tepat, maka perusahaan memiliki potensi yang memungkinkan untuk mempertahankan target keuntungan sekitar 10%-11% dari kisaran keuntungan yang telah ditetapkan perusahaan. Selain itu, berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan

perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* sebesar 3 yang rendah juga menunjukkan bahwa risiko ini jarang terjadi atau hanya terjadi pada kondisi tertentu, dengan kemungkinan *likelihood* atau kemungkinan kegagalan proyek karena risiko kendala modal sekitar 20%-30% dari total proyek pertahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian. Berdasarkan nilai *detection* sebesar 5, terlihat bahwa perusahaan memiliki kemampuan deteksi yang sedang dalam mendeteksi risiko tersebut, namun perusahaan memiliki keterbatasan dalam mengendalikan risiko tersebut. Oleh itu, perusahaan memerlukan seseorang yang bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan terhadap pengeluran perusahaan.

3. Risiko Keterlambatan Pembayaran

Risiko keterlambatan pembayaran menjadi salah satu risiko prioritas pada PT K2 dengan nilai *severity* sebesar 4, *occurance* sebesar 3, dan *detection* sebesar 5 dengan nilai RPN yang dihasilkan sebesar 60 dan nilai *risk mapping* yang dihasilkan sebesar 12 berada pada posisi yang termasuk dalam kategori *low.* Nilai *severity* pada risiko ini sebesar 4 termasuk dalam kategori *low* yang menunjukkan bahwa risiko ini dapat menjadi dasar penyebab penundaan aktivitas proyek serta dapat memengaruhi sumber daya proyek tanpa menyentuh biaya, waktu, dan ruang lingkup proyek. Dilihat dari skala impact sebesar 4, risiko keterlambatan pembayaran dari dampak negatif (*threat*) memiliki nilai yang sama dengan potensi kerugian sekitar 25,5%-34% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan. Besarnya kemungkinan potensi kerugian ini merupakan efek yang disebabkan dari PT K2 yang menetapkan batas toleransi kerugian finansial yang dapat diterima PT K2 hanya mencapai kondisi BEP (*Break Even Point*), sehingga perusahaan tidak mentoleransi kondisi proyek mengalami kerugian melebihi batas tersebut. Sehingga apabila risiko tidak dapat dikendalikan, maka dapat berkurangnya keuntungan proyek dari kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan sejak awal dari proyek yang dikerjakan dan memberikan dampak yang memengaruhi *cash flow* perusahaan. Diketahui bahwa risiko ini disebabkan oleh proses administrasi tagihan yang memerlukan waktu lama, di mana perusahaan menjalankan aksi pengendalian berupa menyiapkan dana cadangan minimal untuk menutupi kebutuhan proyek. Dengan demikian, apabila pengendalian yang dilakukan perusahaan telah tepat, maka perusahaan memiliki kemungkinan potensi untuk mempertahankan target keuntungan sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan. Sehingga pengendalian risiko keterlambatan pembayaran tidak hanya mengurangi potensi kerugian yang dapat menghabiskan keuntungan proyek hingga mencapai BEP (*Break Event Poin*), tetapi

membantu perusahaan dalam mempertahankan keuntungan perusahaan mencapai 11%-12% dari yang kisaran yang telah ditargetkan perusahaan. Sementara itu, dilihat dari karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* yang rendah atau sebesar 3 juga menunjukkan bahwa risiko ini jarang terjadi melainkan hanya terjadi pada kondisi tertentu. Dari skala *likelihood* maka risiko keterlambatan pembayaran karena proses administrasi lama dapat menyebabkan potensi frekuensi kegagalan proyek akibat risiko keterlambatan pembayaran sekitar 20%-30% dari total proyek setahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian. Berdasarkan nilai *detection* sebesar 5 juga menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan deteksi yang sedang dalam mengetahui kemunculan risiko sebelum berpengaruh pada proyek. Namun perusahaan tidak dapat mengendalikan keterlambatan pembayaran yang terjadi karena risiko ini bersifat eksternal yang bergantung pada pihak pemberi kerja. Oleh itu, perusahaan memerlukan persiapan dana cadangan minimal untuk menutupi kebutuhan pelaksanaan proyek.

Berdasarkan karakteristik ketiga risiko prioritas di PT K2, diketahui bahwa risiko prioritas didominasi oleh risiko dari aspek internal berupa kendala modal menjadi risiko yang sulit dikendalikan perusahaan. Selain itu, faktor eksternal menunjukkan bahwa perusahaan masih menghadapi tantangan dalam melakukan pekerjaan akibat gangguan cuaca serta keterlambatan pembayaran dari pihak pemberi kerja. PT K2 menunjukkan bahwa perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil umumnya memiliki kemampuan finansial yang terbatas dan sangat bergantung pada cuaca dan pembayaran proyek dalam menjalankan pekerjaan proyek.

5.2.3 Analisis Risiko Prioritas PT M1

Berdasarkan hasil pengolahan data FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) terdapat tiga risiko prioritas dari nilai RPN tertinggi pada PT M1, yaitu risiko fluktuasi harga material, gangguan cuaca, dan gangguan isu sosial. Ketiga risiko prioritas tersebut akan dianalisis berdasarkan nilai *severity, occurance, detection,* serta *impact* dan *likelihood* yang berpotensi memberikan pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan proyek yang dijalankan PT M1.

Tabel 5. 3 Risiko Prioritas PT M1

Rangking	**Kode Risiko**	***Failure Mode***	**S**	**O**	**D**	**RPN**	***Level of Risk***
1	RP 4	Fluktuasi Harga Material	7	3	4	84	21 (*Low*)

Rangking	Kode Risiko	*Failure Mode*	S	O	D	RPN	*Level of Risk*
2	RE 5	Gangguan Cuaca	5	4	4	80	20 (*Low*)
3	RE 6	Gangguan isu sosial	2	3	3	18	6 (*Low*)

1. Risiko Fluktuasi Harga Material

Risiko fluktuasi harga material berdasarkan hasil pengolahan data FMEA memperoleh nilai *severity* sebesar 7, *occurance* sebersar 3, dan *detection* sebesar 4 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 84 sehingga manjadi risiko dengan prioritas tertinggi di PT M1 dan memiliki nilai *risk mapping* sebesar 21 menempatkan risiko fluktuasi harga material berada pada kategori *low.* Meskipun termasuk ke dalam risiko yang berada pada kategori *low*, namun risiko ini tetap menjadi salah satu risiko prioritas perusahaan karena memiliki nilai RPN tertinggi di perusahaan. Dengan nilai *severity* sebesar 7 yang tergolong dalam kategori *major*, diketahui bahwa risiko fluktuasi harga material ini memberikan pengaruh pada biaya, waktu, serta ruang lingkup proyek yang memerlukan adanya tindakan pengendalian untuk mencapai tujuan proyek. Kondisi ini membuat perusahaan perlu melakukan tindakan untuk pengelolaan stok material. Berdasarkan skala *impact* sebesar 7 menunjukkan bahwa dampak negatif (*threat*) dari risiko fluktuasi harga material di PT M1 memiliki nilai yang sama bahwa risiko tersebut memiliki potensi yang memungkinkan adanya kerugian sekitar 30%-35% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan. Besarnya potensi kerugian disebabkan karena PT M1 menetapkan batas toleransi kerugian hanya mencapai kondisi BEP (*Break Event Point),* yang menyebabkan potensi berkurangnya keuntungan proyek yang diharapkan sehingga perusahaan tidak memperoleh keuntungan sama sekali dari proyek yang dikerjakan. Diketahui apabila risiko fluktuasi harga material terjadi, maka dampaknya akan berpengaruh terhadap biaya operasional. Untuk menghadapi risiko tersebut, perusahaan melakukan tindakan pengendalian berupa menyiapkan stok material dalam jumlah yang memadai untuk mengkondisikan kenaikan harga. Sehingga, apabila pengendalian risiko yang dilakukan sudah tepat maka dapat dilihat dari dampak positifnya bahwa perusahaan memiliki potensi untuk mempertahankan target keuntungan sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan sekitar 36%-38%. Sementara itu, berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 200 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* sebesar 4 termasuk dalam kategori sedang menunjukkan bahwa risiko ini tidak terjadi secara terus menerus melainkan hanya pada kondisi tertentu seperti adanya perubahan nilai kurs. Dilihat dari skala *likelihood* sebesar 4 bahwa

kemungkinan frekuensi kegagalan proyek karena risiko fluktuasi harga material sekitar 30%-40% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian yang tepat. Dari nilai *detection* sebesar 5 juga menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan yang sedang dalam mendeteksi risiko fluktuasi harga material sebelum berpengaruh terhadap proyek, namun perusahaan tidak dapat mengendalikan perubahan kondisi fluktuasi harga yang terjadi akibat perubahan nilai kurs negara.

2. Risiko Gangguan Cuaca

Risiko gangguan cuaca menjadi salah satu risiko dengan nilai RPN tertinggi di PT M1 dengan nilai *severity* sebesar 5, *occurance* sebersar 4, dan *detection* sebesar 4 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 80. Risiko ini berada pada posisi yang termasuk pada kategori *low* berdasarkan hasil pemetaan risiko dengan nilai 20. Dilihat dari nilai *severity* pada risiko ini sebesar 5 yang tergolong pada kategori *major* bahwa risiko gangguan cuaca ini dapat memengaruhi biaya, waktu, serta ruang lingkup proyek sehingga memerlukan tindakan pengendalian untuk mencapai target proyek. Berdasarkan skala *impact* untuk dampak negatifnya (*threat*), PT M1 memiliki nilai yang sama dengan potensi kerugian sekitar 20%-25% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan dan berpotensi menyebabkan proyek yang dijalankan berada pada kondisi yang tidak menguntungkan perusahaan jika risiko tidak dilakukan pengendalian. Besarnya potensi kemungkinan kerugian disebabkan karena PT M1 menetapkan batas toleransi kerugian hanya mencapai kondisi BEP (*Break Event Point*), yang menyebabkan potensi berkurangnya keuntungan hingga perusahaan tidak memperoleh keuntungan sama sekali dari proyek yang dikerjakan. Apabila risiko gangguan cuaca ini terjadi, perusahaan memiliki aksi pengendalian berupa pengelolaan air hujan dalam melakukan pemasangan geomembrane. Jika aksi pengendalian yang dilakukan sudah tepat, maka dapat dilihat dari dampak positifnya (*opportunity*) bahwa perusahaan memiliki potensi untuk mempertahankan target keuntungan sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan sekitar 40%-42%. Sementara itu, dilihat dari karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 200 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* sebesar 4 yang tergolong sedang menunjukkan bahwa risiko ini tidak terjadi secara terus menerus melainkan hanya pada kondisi tertentu seperti musim hujan dimana dalam *likelihood* potensi frekuensi kegagalan proyek akibat gangguan cuaca dapat terjadi sekitar 30%-40% dari total proyek dalam setahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian. Nilai *detection* sebesar 4 juga menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan yang cukup

tinggi dalam mendeteksi risiko tersebut. Namun, kondisi tersebut berasal dari faktor eksternal dan berada di luar kendali perusahaan sehingga menjadi keterbatasan perusahaan dalam melakukan pengendalian.

3. Risiko Gangguan Isu Sosial

Risiko gangguan isu sosial yang telah dihasilkan dari pengolahan data FMEA merupakan risiko prioritas ketiga pada PT M1 dengan nilai *severity* sebesar 2, *occurance* sebesar 3, dan *detection* sebesar 3 dengan nilai RPN sebesar 18 dan termasuk pada kategori *low* berdasarkan hasil pemetaan matriks risiko dengan nilai 6. Risiko gangguan isu sosial ini dapat memberikan dampak yang menyebabkan terganggunya pelaksanaan proyek, dampaknya cukup berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan proyek yang memerlukan koordinasi terlebih dahulu. Sehingga perusahaan perlu melibatkan pihak setempat untuk melakukan koordinasi. Nilai *severity* pada risiko ini sebesar 2 termasuk dalam kategori *very minor* yang menunjukkan bahwa risiko tidak memengaruhi tujuan proyek. Dilihat dari skala *impact* sebesar 2 dalam dampak negatif (*threat*) menunjukkan nilai tersebut setara dengan potensi kerugian sekitar 5%-10% dari keuntungan yang diharapkan perusahaan. Besarnya potensi kemungkinan kerugian disebabkan karena PT M1 menetapkan batas toleransi kerugian hanya mencapai kondisi BEP (*Break Event Point*), yang menyebabkan potensi berkurangnya keuntungan hingga perusahaan tidak memperoleh keuntungan sama sekali dari proyek yang dikerjakan. Namun apabila pengendalian berupa melakukan koordinasi dengan pihak setempat proyek sudah tepat, maka perusahaan memiliki potensi untuk mempertahankan target keuntungan (*opportunity*) sekitar 46%-48% sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan perusahaan. Sementara itu, berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 200 proyek dalam setahun. Nilai *occurance* sebesar 3 atau tergolong *minor* memiliki potensi frekuensi kemunculan kegagalan proyek akibat gangguan isu sosial sekitar 20-30% dari total proyek dalam setahun apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian dengan tepat. Nilai *detection* sebesar 3 juga menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam mendeteksi risiko gangguan isu sosial, namun tidak dapat mengendalikannya karena isu tersebut disebabkan oleh pihak eksternal yang berasal dari masyarakat sekitar proyek. Sehingga peluang dalam mengidentifikasi risiko memberikan dampak yang terbatas pada pelaksanaan proyek.

Berdasarkan karakteristik ketiga risiko prioritas di PT M1, diketahui bahwa seluruh risiko dipengaruhi oleh aspek eksternal yang menunjukkan bahwa perusahaan masih menghadapi tantangan dalam pelaksanaan pekerjaan akibat fluktuasi harga material, gangguan cuaca, dan gangguan isu sosial di lingkungan proyek. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan jasa ini mencerminkan bahwa kondisi dalam menjalankan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak dapat dikendalikan oleh perusahaan.

5.2.4 Analisis Risiko Prioritas PT M2

Berdasarkan hasil pengolahan data FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) terdapat tiga risiko prioritas dari nilai RPN tertinggi di PT M2, yaitu risiko keterlambatan pembayaran, risiko fluktuasi harga material, dan risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil). Ketiga risiko prioritas tersebut akan dianalisis berdasarkan nilai *severity, occurance, detection, impact,* dan *likelihood* yang berpotensi memberikan pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan proyek yang dijalankan PT M2.

Tabel 5. 4 Risiko Prioritas PT M2

Rangking	**Kode Risiko**	***Failure Mode***	**S**	**O**	**D**	**RPN**	**Level of Risk**
1	RMC 2	Keterlambatan pembayaran	10	10	9	900	100 (*Extreme*)
2	RP 4	Fluktuasi Harga Material	9	9	9	729	81 (*Extreme*)
3	RE 2	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	9	8	8	576	72 (*High*)

1. Risiko Keterlambatan Pembayaran

Risiko keterlambatan pembayaran berdasarkan hasil pengolahan data FMEA memperoleh nilai *severity* sebesar 10, *occurance* sebesar 10, dan *detection* sebesar 9 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 900 sehingga menjadi risiko dengan prioritas tertinggi di PT M2 dan memiliki nilai *risk mapping* sebesar 100 yang menempatkan risiko ini kedalam kategori *extreme.* Nilai RPN yang sangat tinggi menunjukkan bahwa risiko ini memerlukan perhatian yang tepat karena memiliki nilai kemungkinan kejadian yang tinggi serta kemampuan deteksi yang sangat kecil. Dengan nilai *severity* sebesar 10 yang tergolong kedalam kategori *hazardous* diketahui bahwa risiko ini memberikan dampak yang serius terhadap biaya, waktu, dan ruang lingkup proyek atau dapat menyebabkan penghentian proyek sehingga memerlukan tindakan pengendalian

untuk mencapai tujuan proyek. Risiko keterlambatan pembayaran ini dapat berpotensi menyebabkan adanya denda akibat keterlambatan hingga peningkatan biaya proyek, yang mengharuskan perusahaan mengambil tindakan dengan melibatkan tenaga teknis yang terampil agar pekerjaan sesuai dengan *schedule*. Sementara itu, skala *impact* sebesar 10 menunjukkan bahwa dampak negatif (*threat)* dari risiko keterlambatan pembayaran di PT M2 berpotensi menimbulkan kerugian sekitar 4,5%-5% atau hampir mencapai batas toleransi kerugian perusahaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keterlambatan pembayaran berpotensi menghabisakan hampir seluruh batas kerugian yang dapat diterima perusahaan. Risiko ini termasuk kedalam risiko yang sangat kritis serta memerlukan pengendalian yang tepat. Apabila risiko keterlambatan pembayaran dapat dikendalikan dengan baik, maka perusahaan memiliki potensi peluang dalam mempertahankan target keuntungan yang sesuai dengan kisaran keuntungan yang ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan peluang positifnya (*opportunity)* nilai *impact* 10 dikaitkan dengan peluang kemungkinan untuk mempertahankan keuntungan pada kisaran 5%-5,5% dari kisaran yang ditetapkan perusahaan. Selain itu, berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun, nilai *occurance* atau *likelihood* sebesar 10 termasuk dalam kategori sangat tinggi yang menunjukkan adanya kemungkinan kegagalan proyek akibat munculnya risiko ini yang tidak bisa dihindari sekitar 90%-100% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila pengendalian yang tepat tidak dilakukan. Nilai *detection* sebesar 9 menunjukkan bahwa perusahaan tidak memiliki tindakan untuk memantau serta mengendalikan risiko sebelum berdampak kepada proyek/ Karena risiko ini disebabkan oleh faktor eksternal yang berada diluar kendali perusahaan, maka perusahaan perlu berfokus pada aktivitas pengendalian risiko daripada pencegahan. Risiko yang berasal dari eksternal meskipun dampaknya tidak sebesar risiko lain, namun nilai deteksi yang tinggi menunjukkan perusahaan memiliki keterbatasan dalam mencegah dan mengendalikan faktor eksternal sehingga perusahaan melakukan tindakan pengendalian berupa melibatkan tenaga kerja teknis yang terampil.

2. Risiko Fluktuasi Harga Material

Risiko fluktuasi harga material berdasarkan hasil pengolahan data FMEA memperoleh nilai *severity* sebesar 9, *occurance* sebesar 9, dan *detection* sebesar 9 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 729 sehingga menjadi risiko prioritas tertinggi kedua di PT M2 dan hasil pemetaan risiko menunjukkan bahwa fluktuasi harga material berada pada kategori *extreme* dengan nilai

sebesar 81. Dengan nilai *severity* sebesar 9 yang termasuk kedalam kategori *serious* menunjukkan bahwa risiko ini dapat berdampak pada biaya, waktu, dan ruang lingkup proyek yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencapai tujuan target. Risiko ini berpotensi menjadi dasar dari meningkatnya beban anggaran proyek akibat fluktuasi harga material, sehingga perusahaan perlu melakukan tindakan pengendalian biaya dan melakukan pekerjaan dengan lebih selektif serta seefisien mungkin. Berdasarkan skala *impact* sebesar 9 dalam dampak negatif *(threat)* risiko ini bepotensi menimbulkan adanya kerugian yang tidak diharapkan perusahaan sekitar 4%-4,5% yang hampir mencapai batas toleransi kerugian perusahaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa fluktuasi harga material berpotensi menghabisakan hampir seluruh batas kerugian yang masih dapat diterima perusahaan sehingga memerlukan pengendalian yang tepat. Namun dilihat dari dampak positif (*opportunity*) apabila risiko ini dikendalikan dengan tepat maka perusahaan memiliki kemungkinan peluang untuk mempertahankan target keuntungan pada kisaran 5,5%-6% sesuai dengan kisaran keuntungan yang telah ditetapkan perusahaan. Selain itu, berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun, nilai 9 pada *occurance* yang sangat tinggi menunjukkan bahwa risiko fluktuasi harga material memiliki potensi yang hampir tidak bisa di hindari dengan frekuensi kemunculan berdasarkan *likelihood* sebesar 80%-90% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila pengendalian yang tepat tidak dilakukan. Sedangkan nilai *detection* sebesar 9 menunjukkan bahwa perusahaan masih memiliki peluang yang sangat kecil dalam mendeteksi risiko fluktuasi harga material sebelum berdampak kepada proyek. Perusahaan umumnya mengetahui adanya risiko fluktuasi harga material namun tidak dapat mengendalikan risiko tersebut dikarena kondisi harga material merupakan faktor eksternal yang sulit di prediksi perusahaan.

3. Risiko Ketergantungan Pada Tenaga Kerja Teknis (Terampil)

Risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) merupakan risiko prioritas ketiga pada PT M2 dengan nilai *severity* sebesar 9, *occurance* sebesar 8, dan *detection* sebesar 8 yang menghasilkan nilai RPN sebesar 576 dengan hasil *risk mapping* sebesar 72 yang termasuk kedalam kategori *high*. Tingginya nilai *severity* sebesar 9 yang termasuk kedalam kategori *serious* menunjukkan bahwa risiko ini dapat memberikan dampak pada biaya, waktu, dan ruang lingkup proyek yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencapai tujuan target. Risiko ini dapat berpotensi menyebabkan mutu pekerjaan tidak sesuai dengan spesifikasi yang

membuat perusahaan harus merekrut tenaga kerja terampil yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Nilai *impact* sebesar 9 dalam dampak negatif (*threat*) menunjukkan bahwa risiko fluktuasi harga material berpotensi menyebabkan adanya kerugian sekitar 4%-4,5% yang hampir mencapai batas toleransi kerugian perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) berpotensi membuat perusahaan berada dalam posisi yang tidak menguntungkan sehingga diperlukan tindakan pengendalian yang tepat. Apabila risiko tersebut dapat dikendalikan, maka dilihat dari dampak positif (*opportunity*) bahwa perusahaan memiliki peluang mempertahankan target keuntungan sekitar 5,5%-6% sesuai kisaran keuntungan yang telah ditetapkan perusahaan. Berdasarkan karakteristik kisaran proyek yang dikerjakan perusahaan sekitar 5 proyek dalam setahun, nilai *occurance* 8 yang relatif tinggi menunjukkan bahwa risiko ini berkaitan dengan proses sebelumnya dan dilihat dari skala *likelihood* risiko ini memiliki potensi frekuensi kemungkinan kegagalan proyek yang disebabkan risiko ini sekitar 70-80% dari total proyek yang dikerjakan dalam setahun apabila pengendalian tidak dilakukan dengan tepat. Sedangkan nilai *detection* sebesar 8 menunjukkan bahwa perusahaan memiliki kemungkinan yang rendah dalam mendeteksi risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) sebelum berdampak kepada proyek. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan masih sulit mendeteksi terjadinya kekurangan tenaga kerja teknis (terampil) hal ini juga dipengaruhi oleh terbatasnya kesediaan tenaga teknis kompeten dan kebutuhan tenaga kerja yang juga bergantung pada jenis dan kompleksitas proyek yang dikerjakan.

Berdasarkan karakteristik ketiga risiko prioritas di PT M2, diketahui bahwa risiko yang ada sangat bergantung dari aspek eksternal yang menunjukkan bahwa perusahaan masih menghadapi tantangan dalam menghadapi keterlambatan pembayaran dan fluktuasi harga material. Selain itu, faktor internal berupa ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) menjadi risiko yang sulit di kendalikan perusahaan karena deteksi yang masih rendah. Dari PT M2 menunjukkan bahwa perusahaan memiliki keterbatasan dalam mencegah dan mengendalikan faktor harga dan pembayaran, namun dapat melakukan antisipasi melalui penyesuaian pekerjaan yang lebih selektif dan seefisien mungkin.

5.3 Analisis Pola Risiko Operasional Pada Perusahaan Jasa Konstruksi

Berdasarkan hasil identifikasi risiko, pengolahan FMEA, serta pemetaan risiko di masing-masing perusahaan, diketahui bahwa terdapat persamaan dan perbedaan pola risiko operasional pada perusahaan jasa konstruksi kualifikasi kecil dan menengah. Pola tersebut tidak hanya dilihat dari kualifikasi perusahaan, namun dilihat juga dari jumlah dan jenis risiko yang teridentifikasi, fase proyek risiko yang muncul, serta risiko yang menjadi prioritas yang berasal dari karakteristik pekerjaan dan kondisi operasional yang berbeda pada masing-masing perusahaan. Perbedaan kualifikasi perusahaan ini dijelaskan berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi dan dikualifikasikan berdasarkan penilaian terhadap penjualan tahunan, kemampuan keuangan, kesediaan tenaga kerja, dan kemampuan dalam penyediaan peralatan konstruksi. Risiko operasional yang teridentifikasi dari seluruh perusahaan terdapat pada fase proyek yang dimulai dari *initiating*, *planning, executing, monitoring and controlling,* hingga *closing*. Diketahui bahwa fase *executing* merupakan tahapan yang dominan dan penting karena pada tahapan ini berbagai sumber daya, kondisi lapangan, serta banyak pihak terlibat secara langsung.

Penelitian ini menemukan bahwa perusahaan kualifikasi kecil seperti PT K1 yang menjalankan pekerjaan konstruksi sipil dan PT K2 yang menjalankan pekerjaan tebas bayang memiliki jumlah dan nilai proyek yang lebih rendah dibandingkan perusahaan kontraktor kualifikasi menengah. Risiko prioritas yang dihadapi perusahaan kualifikasi kecil menunjukkan hasil yang cenderung berasal dari faktor internal berupa keterbatasan sumber daya internal sebagai masalah prioritas, sementara faktor eksternal prioritas seperti gangguan cuaca dan pembayaran sulit dihindari dalam konstruksi industri. Sementara itu, perusahaan kontraktor kualifikasi menengah seperti PT M1 yang menjalankan pekerjaan pemasangan lapisan geomembrane dan PT M2 yang menjalankan pekerjaan konstruksi sipil menangani proyek dengan nilai yang lebih besar, dan beberapa risiko prioritas didominasi pada kualifikasi ini adalah faktor eksternal seperti risiko fluktuasi harga material akibat kondisi ekonomi, keterlambatan pembayaran, gangguan cuaca, dan gangguan isu sosial terkait hubungan dengan dengan masyarakat sekitar proyek. Perusahaan menengah memiliki risiko prioritas yang berkaitan dengan faktor diluar kendali perusahaan termasuk kondisi pasar dan lingkungan proyek dengan skala yang lebih besar. Namun, ketergantungan pada tenaga kerja teknis

(terampil) masih menjadi salah satu risiko yang menunjukkan faktor internal tetap dapat menjadi sumber risiko di perusahaan kualifikasi menengah.

Berdasarkan jumlah risiko yang teridentifikasi, PT K1 dan PT M2 memiliki jumlah risiko yang relatif lebih banyak dibandingkan perusahaan lainnya. Keduanya memiliki jenis pekerjaan konstruksi sipil umum yang melibatkan tahapan pekerjaan yang lebih kompleks, penggunaan berbagai jenis sumber daya, serta kondisi lapangan yang dinamis. Sedangkan PT K2 dan PT M1 memiliki jumlah risiko yang teridentifikasi lebih sedikit karena dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan yang lebih spesifik sehingga ruang lingkup dan sumber ketidakpastian yang dihadapi relatif lebih terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik dan tingkat kompleksitas pekerjaan proyek juga memengaruhi pola risiko operasional, faktor seperti ruang lingkup pekerjaan, sumber daya, serta kondisi lapangan yang berbeda dapat memberikan ketidakpastian berbeda, kondisi ini menunjukkan bahwa pada kualifikasi perusahaan yang sama tidak langsung menghasilkan pola risiko operasional yang sama juga. Adapun persamaan dan perbedaan risiko operasional antarperusahaan yang disajikan pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6.

Tabel 5. 5 Pola Risiko Operasional

Risiko Operasional	PT yang mengalami	Pola Risiko Operasional
Gangguan Cuaca	PT K1 PT K2 PT M1	Terdapat pada dua kualifikasi namun lebih dominan terjadi di kontraktor kualifikasi kecil dan bergantung pada karakteristik pekerjaan proyek.
Keterlambatan Pembayaran	PT K1 PT K2 PT M2	Terdapat pada dua kualifikasi namun lebih dominan terjadi di kualifikasi kecil karena dapat memengaruhi arus kas dan bergantung pada sistem administrasi pembayaran proyek baik termin atau pembayaran diakhir.
Gangguan isu sosial	PT K1 PT M1 PT M2	Terdapat pada dua kualifikasi dengan penyebab yang serupa dari masyarakat disekitar lokasi proyek.
Pengawasan proyek lemah	PT K1 PT M1	Terdapat pada dua kualifikasi dengan penyebab yang serupa terkait keterbatasan internal perusahaan.
Ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil)	PT K1 PT M2	Terdapat pada dua kualifikasi dengan penyebab yang serupa terkait keterbatasan internal berupa sumber daya manusia.

Risiko Operasional	PT yang mengalami	Pola Risiko Operasional
Keterlambatan dalam izin atau persetujuan	PT K2 PT M2	Terdapat pada dua kualifikasi dengan penyebab yang berbeda namun memberikan akibat yang sama berupa potensi terhambatnya pekerjaan.
Fluktuasi Harga material	PT M1 PT M2	Terdapat hanya di perusahaan kualifikasi menengah yang bergantung pada harga pasar.

Berdasarkan Tabel 5.5 mengenai risiko operasional, menunjukkan bahwa risiko operasional tersebut dapat ditemukan pada perusahaan kontraktor dengan kualifikasi kecil maupun menengah. Walaupun tidak dialami oleh seluruh perusahaan pada setiap kualifikasi, hasil ini menunjukkan bahwa kemunculan risiko operasional dapat terjadi pada berbagai karakteristik perusahaan jasa konstruksi. Berdasarkan Tabel 5.5 juga memperlihatkan pola yang sama pada sejumlah perusahaan. Salah satunya adalah risiko gangguan cuaca yang menunjukkan bahwa faktor eksternal ini sulit untuk dikendalikan serta memengaruhi pelaksanaan proyek konstruksi dilapangan karena terhambatnya pekerjaan yang menjadikan risiko ini sebagai prioritas tertinggi di salah satu kontraktor dengan kualifikasi kecil. Risiko isu sosial juga menunjukkan bahwa faktor eksternal sulit untuk dikendalikan serta menghambat pelaksanaan proyek konstruksi dilapangan akibat tuntutan dari masyarakat sekitar lokasi pekerjaan proyek. Terdapat risiko keterlambatan pembayaran sebagai prioritas di kedua kualifikasi perusahaan PT K2 dan PT M2 yang memiliki mekanisme pembayaran termin atau pembayaran secara bertahap sesuai progres proyek. Namun, risiko keterlambatan juga menjadi risiko yang muncul di PT K1 walaupun bukan termasuk kedalam risiko prioritas dengan mekanisme pembayaran yang berbeda yaitu pembayaran yang dilakukan setelah pekerjaan proyek selesai. Risiko keterlambatan pembayaran ini dapat dipengaruhi oleh jenis kontrak serta proses administrasi yang diterapkan oleh pihak pemberi kerja. Namun, pada dasarnya risiko keterlambatan pembayaran memberikan dampak yang dapat memengaruhi arus kas perusahaan karena adanya hambatan proses penagihan dan pencairan dana yang tertunda dari proses administrasi atau pihak pemberi kerjanya yang berdampak bagi perusahaan dalam memenuhi kebutuhan operasional proyeknya. Dampak keterlambatan pembayaran yang dirasakan dapat berbeda pada setiap perusahaan karena bergantung pada kondisi keuangan dan tingkat toleransi risiko pada masing-masing perusahaan. Perusahaan dengan kemampuan pendanaan proyek yang lebih

terbatas cenderung lebih rentan terhadap keterlambatan pembayaran karena berpotensi memengaruhi kebutuhan operasional proyek. Sedangkan perusahaan dengan kemampuan pendanaan yang lebih baik dapat menoleransi keterlambatan pembayaran dalam jangka waktu tertentu, meskipun kondisi tersebut tetap memengaruhi arus kas perusahaan. Dengan demikian, terlepas dari mekanisme pembayaran yang diterapkan di perusahaan, keterlambatan pembayaran merupakan risiko yang berpotensi terjadi selama menjalankan proyek. Sementara itu, PT M1 memiliki mekanisme pembayaran diakhir penyelesaian proyek yang serupa dengan PT K1. Namun, risiko keterlambatan pembayaran ini tidak teridentifikasi sebagai risiko operasional di perusahaan tersebut berdasarkan hasil wawancara dengan *expert*. Hasil ini menunjukkan bahwa kesamaan mekanisme operasional tidak selalu menghasilkan identifikasi risiko yang sama. Selanjutnya, pola dari risiko pengawasan proyek yang lemah, ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil), keterlambatan dalam izin dan persetujuan dihadapi oleh salah satu perusahaan dari setiap kualifikasi. Sedangkan risiko fluktuasi harga material hanya dialami oleh dua perusahaan kualifikasi menengah. Selain itu terdapat perbedaan risiko spesifik yang hanya dihadapi salah satu perusahaan disajikan pada Tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Risiko Spesifik Perusahaan

Risiko Operasional	**PT yang mengalami**
Kendala modal	PT K2
Kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek	PT M2
Estimasi biaya proyek tidak akurat	PT K1
Ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal	
Kesalahan dalam melakukan pekerjaa (*human error*)	
Keterbatasan dan kerusakan perlatan kerja saat pelaksanaan proyek	

Risiko yang terdapat di Tabel 5.6 hanya ditemukan pada perusahaan tertentu yang menunjukkan bahwa kualifikasi tidak sepenuhnya memengaruhi risiko yang dihadapi tetapi berbalik ke karakteristik setiap perusahaan itu sendiri yang dapat terjadi karena faktor internal dan eksternal perusahaan. Setiap perusahaan memiliki tingkat toleransi yang berbeda, sehingga jenis dan besaran risiko yang diterima perusahaan juga berbeda sesuai dengan batas tolerasi yang telah ditetapkan oleh masing-masing perusahaan. PT K1 dan PT M2 menetapkan batas toleransi kerugian maksimal ≤5%, sedangkan PT K2 dan PT M1 hanya menerima kerugian yang mencapai kondisi titik impas atau BEP (*Break Event Point*). Perbedaan selera risiko ini menyebabkan interpretasi terhadap skala dampak (*impact*) dan kemungkinan (*likelihood*)

berbeda meskipun menggunakan skala penilaian *severity* dan *occurance* yang sama. Sehingga kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat dampak suatu risiko dipengaruhi oleh selera risiko dan kemampuan perusahaan dalam menerima kerugian, serta menjadi faktor yang memengaruhi keputusan perusahaan dalam penerapan perlakuan risiko berdasarkan tingkat risiko yang dihasilkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan pola yang berbeda berdasarkan kualifikasi perusahaan. pada risiko prioritas kualifikasi kecil (PT K1 dan PT K2) menunjukkan bahwa tingkat risiko prioritas yang dialami lebih cenderung berasal dari faktor internal berupa keterbatasan sumber daya internal. Sementara itu, perusahaan dengan kualifikasi menengah (PT M1 dan PT M2) menunjukkan bahwa tingkat risiko prioritas didominasi oleh faktor eksternal. Dengan demikian, perusahaan dengan kualifikasi yang sama tidak selalu memiliki pola risiko operasional yang sama, karena risiko operasional yang dihadapi dapat dipengaruhi oleh karakteristik perusahaan, jenis pekerjaan, serta kondisi operasional yang dihadapi masing-masing perusahaan.

5.4 Analisis Pemaknaan dan Respon Risiko Berdasarkan SNI ISO 31000

Berdasarkan SNI ISO 31000, risiko didefinisikan sebagai efek dari ketidakpastian terhadap sasaran. Oleh karena itu, cara perusahaan memaknai risiko tersebut dapat memengaruhi proses identifikasi serta penentuan perlakuan risiko. Proses identifikasi risiko tidak hanya didasarkan pada pengalaman historis perusahaan, tetapi juga perlu mempertimbangkan kemungkinan ketidakpastian yang berpotensi memengaruhi pencapaian tujuan perusahaan. Salah satu temuan yang dianalisis sebagai contoh representatif dalam penelitian ini terlihat dari risiko keterlambatan pembayaran. Risiko keterlambatan pembayaran ini dipilih karena memiliki pembanding yang jelas, yaitu kesamaan mekanisme pembayaran. Berdasarkan wawancara dengan *expert*, PT M1 tidak menganggap keterlambatan pembayaran sebagai risiko operasional meskipun memiliki mekanisme pembayaran yang serupa dengan PT K1 (pembayaran dilakukan di akhir proyek). Hal ini karena perusahaan memandang proses pembayaran dari pihak pemberi kerja selama ini sudah sesuai dengan kesepakatan, sehingga risiko keterlambatan pembayaran belum dianggap sebagai potensi risiko operasional yang perlu diperhatikan oleh perusahaan.

Hasil menunjukkan bahwa kesamaan mekanisme pembayaran tidak selalu menghasilkan proses identifikasi risiko yang sama di setiap perusahaan. Perbedaan tersebut dapat berkaitan dengan kondisi internal dan pengalaman masing-masing perusahaan dalam menjalankan proyek sebelumnya memengaruhi identifikasi risiko. Oleh karena itu, pemaknaan PT M1 mengenai risiko keterlambatan pembayaran didasarkan pada pengalaman historis perusahaan sehingga potensi ketidakpastian yang belum pernah dialami belum sepenuhnya dipertimbangkan sebagai risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan. Sehingga temuan tersebut menunjukkan bahwa pengalaman historis dapat memengaruhi cara perusahaan dalam mengidentifikasi potensi risiko. Risiko yang belum pernah dialami perusahaan belum dipersepsikan sebagai potensi risiko operasional yang perlu diidentifikasi dan dikelola. Hal ini sejalan dengan prinsip manusia dan budaya pada SNI ISO 31000 yang menekankan bahwa perilaku dan budaya manusia dapat memengaruhi seluruh aspek manajemen risiko pada seluruh tingkat atau tahapan. Selain itu, perbedaan identifikasi juga ditemukan pada risiko gangguan cuaca dan gangguan isu sosial yang di identifikasi tiga dari empat perusahaan. Risiko gangguan cuaca dihadapi oleh hampir seluruh perusahaan namun tidak teridentifikasi oleh PT M2 meskipun memiliki karakteristik pekerjaan yang serupa dengan PT K1. Sementara itu, risiko gangguan isu sosial diidentifikasi oleh sebagian perusahaan namun tidak di identifikasi oleh PT K2. Dengan demikian, perbedaan hasil identifikasi risiko antarperusahaan menunjukkan adanya perbedaan cara perusahaan memandang dan menilai potensi suatu risiko, meskipun pada beberapa kondisi perusahaan memiliki karakteristik operasional yang serupa. Kondisi ini menyoroti pentingnya peningkatan *awarness* terhadap potensi risiko pada tahap identifikasi agar perusahaan tidak sekedar berfokus pada risiko yang pernah terjadi, melainkan mampu mengantisipasi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan perusahaan. Dengan demikian, perusahaan dapat mengelola risiko secara proaktif serta menentukan perlakuan risiko yang sesuai dengan prinsip SNI ISO 31000. Akan tetapi, hasil identifikasi dan penilaian risiko ini perlu dipahami dengan mempertimbangkan bahwa informasi yang digunakan bersumber dari satu *expert* pada masing-masing perusahaan. Oleh karena itu, selain dipengaruhi oleh karakteristik dan kondisi operasional perusahaan, perbedaan dalam identifikasi risiko juga dapat dipengaruhi oleh pengalaman dan pemahaman yang berpotensi menimbulkan bias persepsi *expert* dalam memahami dan menilai risiko. Dengan demikian, temuan penelitian ini merepresentasikan perspektif *expert* yang diwawancarai pada masing-masing perusahaan.

Pengalaman serta pemahaman *expert* mengenai cara perusahaan memaknai risiko juga berkaitan dengan tingkat risiko yang dapat diterima perusahaan. Setiap perusahaan memiliki karakteristik dan batas penerimaan risiko yang berbeda yang menyebabkan suatu risiko yang memiliki karakteristik serupa dapat dinilai dengan tingkat kepentingan yang berbeda antarperusahaan. Risiko yang masih berada dalam batas penerimaan berdasarkan kondisi keuangan dan operasinalnya dapat diperlakukan sebagai bagian kondisi operasional yang dapat diterima. Sebaliknya, risiko yang dinilai melampaui batas penerimaan memerlukan tindakan pengendalian yang lebih lanjut.

Berdasarkan SNI ISO 31000 perlakuan risiko merupakan pemilihan dan penerapan opsi tindakan yang akan digunakan untuk penanganan risiko. Perlakuan risiko dapat berupa menghindari risiko, mitigasi risiko, berbagi risiko, dan menerima risiko. Berikut merupakan perlakuan risiko yang diterapkan masing-masing perusahaan jasa konstruksi kualifikasi kecil dan menengah sebagai respon terhadap risiko prioritas.

Tabel 5. 7 Respon Risiko Perusahaan

Nama	Fase	Risiko	RPN	Level	Respon Risiko	Perlakuan risiko
PT K1	*Monitoring and controlling*	Pengawasan proyek lemah	405	*Extreme*	Merekrut tenaga kerja khusus yang bertanggung jawab dalam pengawasan setiap progres di lapangan untuk memastikan pelaksanaan sesuai rencana proyek yang telah di tetapkan.	Mitigasi risiko
	Executing	Gangguan cuaca	315	*Medium*	Melakukan monitoring informasi dari BMKG agar dapat menyusun jadwal kerja dengan mempertimbangkan kondisi cuaca dan melakukan pekerjaan yang mungkin dilakukan	Mitigasi risiko

Nama	Fase	Risiko	RPN	Level	Respon Risiko	Perlakuan risiko
					di *workshop* terlebih dahulu.	
	Planning	Estimasi biaya proyek tidak akurat	216	*high*	Melibatkan tenaga kerja yang sudah berpengalaman dalam melakukan pekerjaan.	Mitigasi risiko
PT K2	*Executing*	Gangguan cuaca	120	*Low*	Menghentikan pekerjaan sejenak untuk mengurangi risiko atau menyiapkan cadangan sekitar 1-2 minggu di jadwal proyek ketika musim hujan.	Menerima risiko
	Planning	Kendala modal	75	*Low*	Menunjuk orang yang bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan terhadap pengeluaran dan memastikan buktinya agar sesuai dengan rencana.	Mitigasi risiko
	Monitoring and controlling	Keterlambatan pembayaran	60	*low*	Menyiapkan dana cadangan minimal untuk menutupi kebutuhan proyek 1-2 bulan.	Menerima risiko
PT M1	*Planning*	Fluktuasi harga material	84	*Low*	Menyiapkan stok material dalam jumlah yang memadai untuk mengkondisikan kenaikan harga material.	Mitigasi risiko
	Executing	Gangguan cuaca	80	*Low*	Melakukan mitigasi dengan pengelolaan air hujan.	Mitigasi risiko
	Executing	Gangguan isu sosial	18	*Low*	Melakukaan koordinasi dengan	Mitigasi risiko

Nama	Fase	Risiko	RPN	Level	Respon Risiko	Perlakuan risiko
					pihak setempat proyek.	
PT M2	*Closing*	Keterlambatan pembayaran	900	*Extreme*	Menyediakan tenaga teknis yang terampil sehingga pekerjaan sesuai dengan *schedule*.	Mitigasi risiko
	Planning	Fluktuasi harga material	729	*Extreme*	Melakukan pengendalian biaya serta melaksanakan pekerjaan dengan lebih selektif dan seefisien mungkin.	Mitigasi risiko
	Executing	Ketergantungan pada tenaga kerja teknis	576	*High*	Merekrut tenaga kerja terampil yang sesuai dengan kebutuhan proyek.	Mitigasi risiko

Seluruh risiko prioritas yang ada di PT K1 menerapkan respon mitigasi risiko melalui tindakan merekrut tenaga kerja sebagai pengawas lapangan yang berfokus pada pengurangan dampak terhadap adanya pengawasan proyek yang lemah, melakukan monitoring cuaca dan menyusun jadwal kerja menyesuaikan cuaca, mengerjakan pekerjaan di *workshop* terlebih dahulu berfokus untuk mengurangi dampak dari adanya gangguan cuaca, dan melibatkan tenaga kerja berpengalaman untuk mengurangi dampak dari estimasi biaya tidak akurat. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan memilih untuk mengurangi kemungkinan dan efek risiko dengan memperbaiki proses internalnya tanpa perlu menghindari, berbagi, ataupun menerima risiko.

Berbeda untuk PT K2 yang menerapkan perlakuan mitigasi risiko dengan menunjuk orang yang bertanggung jawab dalam mengatur keuangan dan menerima risiko karena risiko yang ada berada pada batas yang masih dapat diterima perusahaan. Perusahaan memilih menerapkan perlakuan menerima risiko karena risiko berada di luar kendali perusahaan namun tetap menyiapkan rencana kotingensi yang dilakukan berupa menyiapkan waktu cadangan dan dana cadangan tanpa berusaha mengurangi, menghilangkan, atau membagi risiko karena sumber risiko yang ada memang berada di luar kendali perusahaan. Perlakuan risiko yang ada pada PT M1 menerapkan respon mitigasi risiko melalui tindakan berupa menyiapkan stok material untuk mengkondisikan kenaikan harga, melakukan pengelolaan air hujan, dan melakukan koordinasi

dengan pihak setempat proyek. Hal ini memperlihatkan bahwa perusahaan mengambil langkah untuk menurunkan kemungkinan maupun dampaknya, meskipun risiko disebabkan oleh faktor eksternal yang sulit untuk dikendalikan. Sedangkan pada PT M2 menerapkan respon mitigasi risiko melalui tindakan penyediaan tenaga teknis yang terampil, melakukan pengendalian biaya serta melaksanakan pekerjaan dengan lebih selektif dan efisien, dan merekrut tenaga kerja terampil sesuai kebutuhan proyek untuk mengurangi kemungkinan serta dampak risiko tersebut. Sehingga, penerapan strategi pengelolaan risiko tidak dapat disamakan tetapi perlu di sesuaikan dengan karakteristik operasional perusahaan, tingkat kompleksitas pekerjaan, kemampuan sumber daya, serta toleransi risiko masing-masing perusahaan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh respon terhadap risiko prioritas dari masing-masing perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi kecil dan menengah yang sebagian besar perusahaan cenderung menerapkan perlakuan berupa mitigasi risiko dan sebagian kecil yaitu dua risiko yang berasal dari PT K2 menerapkan perlakuan berupa menerima risiko. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan perlakuan risiko prioritas yang dilakukan setiap perusahaan telah sejalan dengan opsi perlakuan risiko yang diuraikan dalam panduan SNI ISO 31000, terkait strategi mitigasi untuk mengurangi terjadinya kemungkinan dan dampak risiko hingga batas yang dapat diterima perusahaan dan menerima risiko diterapkan dikarenakan beberapa risiko masih berada dalam batas toleransi yang dapat diterima perusahaan dan tidak dapat dilakukan tindakan pengendalian sepenuhnya. Meskipun strategi yang digunakan sama, namun bentuk tindakan penerapan yang dilakukan berbeda di setiap perusahaan disesuaikan dengan karakteristik perusahaan, kondisi operasional, dan tingkat toleransi masing-masing perusahaan. Sehingga perusahaan dengan kualifikasi yang sama tidak selalu memandang dan merespon risiko dengan cara yang sama, tetapi memiliki tujuan serupa dalam mengelola risiko operasional.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi risiko terdapat 13 kejadian risiko operasional yang teridentifikasi dari empat perusahaan kontraktor kecil dan menengah yang terdapat pada fase *initiating*, *planning*, *executing*, *monitoring and controlling*, hingga *closing*. Risiko operasional yang teridentifikasi di PT K1 sebanyak 9 risiko, PT K2 sebanyak 4 risiko, PT M1 sebanyak 4 risiko, dan PT M2 sebanyak 6 risiko. Risiko operasional yang teridentifikasi meliputi risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan, risiko ketidaksesuaian kondisi tanah, risiko estimasi biaya proyek tidak akurat, risiko kendala modal, risiko fluktuasi harga material, risiko kekurangan tenaga kerja dalam menjalankan proyek, risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil), risiko kesalahan dalam melakukan pekerjaan (*human error*), risiko keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja, risiko gangguan isu sosial, risiko gangguan cuaca, risiko pengawasan proyek lemah, dan risiko keterlambatan pembayaran.
2. Berdasarkan pegolahan data FMEA risiko prioritas yang dihasilkan PT K1 yaitu risiko pengawasan proyek yang lemah dengan nilai RPN sebesar 405, risiko gangguan cuaca dengan nilai RPN sebesar 315, dan risiko estimasi biaya proyek tidak akurat dengan nilai RPN sebesar 216. Pada PT K2 risiko prioritas meliputi risiko gangguan cuaca dengan nilai RPN sebesar 120, risiko kendala modal dengan nilai RPN sebesar 75, dan risiko keterlambatan pembayaran dengan nilai RPN sebesar 60. Sedangkan untuk perusahaan dengan kualifikasi menengah pada PT M1 risiko prioritas terdiri dari risiko fluktuasi harga material dengan nilai RPN sebesar 84, risiko gangguan cuaca dengan nilai RPN sebesar 80, risiko gangguan isu sosial dengan nilai RPN sebesar 18. Pada PT M2 risiko prioritas meliputi risiko keterlambatan pembayaran dengan nilai RPN sebesar 900, risiko fluktuasi harga material dengan nilai RPN sebesar 729, dan risiko ketergangungan pada tenaga kerja teknis (terampil) dengan nilai RPN sebesar 576.

3. Kontraktor dengan kualifikasi kecil (PT K1 dan PT K2) cenderung menghadapi risiko prioritas yang lebih cenderung berasal dari faktor internal berupa keterbatasan sumber daya internal. Sementara itu, perusahaan dengan kualifikasi menengah (PT M1 dan PT M2) menunjukkan kecenderungan bahwa tingkat risiko prioritas didominasi oleh faktor eksternal. Dengan demikian, perusahaan dengan kualifikasi yang sama tidak selalu memiliki pola risiko operasional yang sama, karena risiko operasional yang dihadapi dapat dipengaruhi oleh karakteristik perusahaan, jenis pekerjaan, serta kondisi operasional yang dihadapi masing-masing perusahaan.
4. Perusahaan jasa konstruksi kualifikasi kecil dan menengah yang diteliti menunjukkan perbedaan dalam memandang dan menilai potensi suatu risiko yang terlihat dari perbedaan identifikasi pada beberapa risiko yang dianalisis, meskipun pada beberapa kondisi perusahaan memiliki karakteristik operasional yang serupa. Sementara itu, seluruh perusahaan telah menerapkan perlakuan risiko yang telah sesuai dengan pedoman SNI ISO 31000 melalui strategi mitigasi mengurangi kemungkinan terjadinya risiko sebagai upaya untuk mengurangi terjadinya kemungkinan dan dampak risiko dan menerima risiko dilakukan sebagai tindakan mempertahankan risiko selagi masih berada pada batas yang dapat diterima perusahaan. Meskipun strategi yang digunakan sama, namun bentuk tindakan penerapan yang dilakukan berbeda di setiap perusahaan disesuaikan dengan karakteristik perusahaan, kondisi operasional, dan tingkat toleransi masing-masing perusahaan.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Dalam menerapkan manajemen risiko ketika menjalankan proyek, perusahaan perlu mengetahui bahwa besar kecilnya kualifikasi badan usaha tidak menjadi faktor utama yang mempengaruhi tingkat risiko yang dihadapi perusahaan, namun perusahaan seharusnya lebih bisa mempertimbangkan, menyesuaikan, dan memposisikan diri untuk mengenal karakteristik pekerjaan proyek yang dihadapi.
2. Pihak perusahaan diharapkan dapat mempertimbangkan hasil identifikasi dan evaluasi risiko sebagai dasar dalam menentukan strategi penanganan risiko untuk mengelola dan meminimalkan risiko operasional yang berpotensi merugikan perusahaan.

3. Penelitian selanjutnya dapat memperluas objek penelitian dengan melibatkan lebih banyak perusahaan konstruksi dengan berbagai kualifikasi dan wilayah agar dapat mengambarkan kondisi industri konstruksi secara lebih luas.
4. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih dari satu *expert* pada setiap perusahaan yang diteliti agar dapat mengurangi ketergantungan hasil identifikasi risiko berdasarkan persepsi individu, sekaligus memperoleh perspektif yang lebih beragam dalam memahami dan menilai risiko.

DAFTAR PUSTAKA

Albasyouni, W., Abotaleb, I., & Nassar, K. (2023). Proposing the use of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) as risk assessment tool in construction. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, *12*(12), 6–14. https://doi.org/10.35940/ijitee.L9750.11121223

Angkat, N. H., & Arsyadona. (2025). Analisis penerapan ISO 31000 dalam manajemen risiko di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, *3*(1), 377–386. https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jiem.v3i1.3592

Badan Pusat Statistik. (2025a). *Banyaknya perusahaan konstruksi*. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjE2IzI=/banyaknya-perusahaan-konstruksi.html

Badan Pusat Statistik. (2025b). *Konstruksi Dalam Angka 2025*. https://www.bps.go.id/id/publication/2025/12/31/20472bbffea268af42cc5c4d/konstruksi-dalam-angka-2025.html

Badan Standarisasi Nasional. (2018). *SNI ISO 31000:2018 Manajemen Risiko-Pedoman*. www.bsn.go.id

Beaudrie, C. E. H., Kandlikar, M., & Ramachandran, G. (2016). Using expert judgment for risk assessment. In *Assessing Nanoparticle Risks to Human Health, Second Edition* (pp. 91–119). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-35323-6.00005-0

Cahyono, A., & Nurcahyanie, Y. D. (2023). Identification and evaluation of logistics operational risk using the FMEA method at PT. XZY. *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, *5*(1), 1–10.

Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2021). *Era baru konstruksi: Berkarya menuju Indonesia maju*. https://binakonstruksi.pu.go.id/

Djamaris, A., & Asmi, A. (2024). *Mitigasi risiko proyek konstruksi di Indonesia*. Universitas Bakrie Press.

Fassa, F., Soekiman, A., & Wibowo, A. (2021). Manajemen risiko di industri konstruksi periode 2017 s.d 2020: Tinjauan sistematis dan analisis konten. *Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur Abad Ke-21*.

Funata, M. Y., Sunaryo, R. G., & Hariyanto, A. D. (2025). Identifikasi Pelaksanaan Manajemen risiko operasional LRT Jabodetabek dengan SNI ISO 31000. *Aksen: Journal of Design and Creative Industry*, *10*(1), 1–16. https://doi.org/10.37715/aksen.v10i1.5451

Hansen, S. (2024). Analisis Relative Importance Indeks (RII) terhadap faktor penghambat perkembangan industri konstruksi di Indonesia. *TEKNIK*, *45*(2), 191–203. https://doi.org/10.14710/teknik.v45i2.62677

Haryani, D. S., Abriyoso, O., & Putri, A. S. (2022). Analisis risiko operasional pada UMKM kerupuk Bu Mitro di kelurahan Tanjungpinang Barat. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, *8*(2). https://doi.org/10.37905/aksara.8.2.1513-1524.2022

HM Treasury. (2023). *The orange book – management of risk – principles and concepts*.

Honesti, L., & Ramadhan, J. (2021). Identifikasi manajemen risiko kinerja biaya pada proyek kontruksi gedung di Provinsi Sumatra Barat (dilihat dari sudut pandang kontraktor). *Rang Teknik Journal*, *4*(1), 68–75.

Hora, S. C. (2009). Expert judgment in risk analysis. In *Research Reports*. http://research.create.usc.edu/nonpublished_reports/120

Huang, L. L., Wang, Z. W., Xu, H. R., Wang, B. L., & Chen, W. W. (2025). FMEA-based risk mitigation for hospital UPS failures. *Results in Engineering*, *27*. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106833

Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi. (2025). *Tabel jumlah badan usaha dan tenaga kerja konstruksi*. Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi - Kementerian Pekerjaan Umum. https://lpjk.pu.go.id/laporan-lpjk/tabel-jumlah-bu-tkk

Lubis, M. D. S., & Imsar. (2022). Analisis Manajemen risiko operasional berdasarkan pendekatan Enterprise Risk Management (ERM) pada UD.Anugrah cabang Rantauprapat. *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi*, *9*(3), 1492–1504. https://doi.org/https://doi.org/10.35794/jmbi.v9i3.44457

Maharani, S. A., Sari, S., As'adi, M., & Saputro, A. P. (2022). Analisis risiko pada proyek konstruksi perumahan dengan metode House of Risk (HOR) (Studi kasus: Proyek konstruksi perumahan PT ABC). *Journal of Integrated System*, *5*(1), 16–26. https://doi.org/10.28932/jis.v5i1.3996

Mahyuddin, Indrawanto, D., Nurjanah Ahmad Muhammad Ihsan Mukrim, S., Ulfiyati Riswal, Y. K., Faza Prasetyo, R., Ketut Hendra Wiryasuta, I., Muharman Lubis, R., Papa Pandarangga, A., & Endro Yuwono, B. (2024). *Manajemen konstruksi: strategi, praktik, dan tantangan terkini* (A. Karim, Ed.). Yayasan Kita Menulis.

Manuputty, G. P., Azis, A. A., & Pratami, N. A. N. (2022). *ANALISIS MANAJEMEN RISIKO BERBASIS ISO 31000 PADA ASPEK OPERASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI PT. SCHLUMBERGER GEOPHYSICS NUSANTARA*. *3*.

Masgode, M. B., Hidayat, A., Laksmi, I. A. C. V., Triatmika, I. N. A., Puspayana, I. P. A. I., Iskandar, A. A., Syarif, M., Rachman, R. M., Herlambang, A. R., & Dirgantara, A. (2024). *Dinamika industri konstruksi di Indonesia*. Tohar Media. https://books.google.co.id/

McDermott, R. N., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (2009). *The basic of FMEA* (2nd ed.). Taylor & Francis Group.

Mirzaahmadi, M., Sarkardeh, H., Katebi, A., & Mirzaahmadi, A. (2025). Analysis of supply chain risks in concrete dam construction. *Journal of Hydraulic Structures*, *11*(4), 47–56. https://doi.org/10.22055/jhs.2025.48099.1324

Mora-Capín, A., Ignacio-Cerro, C., Díaz-Redondo, A., Vázquez-López, P., & Marañón-Pardillo, R. (2022). Impact of risk mapping as a strategy for monitoring and improving patient safety in paediatric emergency care. *Anales de Pediatría*, *97*, 229–236. www.analesdepediatria.org

Muttaqin, A. Z., & Kusuma, Y. A. (2018). *Analisis Failure Mode And Effect Analysis Proyek X Di Kota Madiun*. *1*(2), 81–96.

Nuryanti, M., & Suparjiman. (2025). Analisis manajemen risiko pada UMKM konveksi, Rancaekek, Kabupaten Bandung. *PENG: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, *2*(1), 1654–1667. https://doi.org/10.62710/3bgkez50

Özdemir, M., & Kökhan, S. (2023). Analysis of occupational health and safety risks in beekeeping with FMEA method. *Sakarya University Journal of Science*, *27*(4), 708–723. https://doi.org/10.16984/saufenbilder.1228959

Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Sage Publications.

Pramudya, A., & Fransen, L. A. (2022). Sistem informasi manajemen proyek pada perusahaan kontraktor. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, *3*(2), 293–302.

Prastyabudi, W. A., Faharga, R. A., & Chandra, H. (2024). Systematic Risk Analysis of Railway Component Quality: Integration of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) and

Fault Tree Analysis (FTA). *Spektrum Industri*, *22*(2), 77–89. https://doi.org/10.12928/si.v22i2.223

Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2022). Manajemen risiko K3 dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk mengidentifikasi potensi dan penyebab kecelakaan kerja (Studi kasus: Tahap II pembangunan gedung laboratorium DLH Banyuwangi). *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, *17*(2), 73–84.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge* (6th ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2021). *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). Project Management Institute, Inc.

Rani, H. A. (2025). *Manajemen risiko proyek konstruksi*. Deepublish.

Royyan, A. (2023). Konsep Manajemen Risiko. *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, *1*(3), 130–137. https://doi.org/10.59059/jupiekes.v1i3.322

Saputra, P. D., Fansuri, M. H., Laksmi, A. A., Ragil, M., & Simbolon, M. N. B. (2025). Construction Safety Risk Assessment for Underground Structures in Military Hospital Projects Using Activity-Based Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). *Engineering Proceedings*, *84*. https://doi.org/10.3390/engproc2025084033

Sarjana, S., Nardo, R., Hartono, R., Siregar, Z. H., Irmal, Sohilauw, M. I., Wahyuni, S., Rasyid, A., Djaha, Z. A., & Badrianto, Y. (2022). *Manajemen risiko* (H. F. Ningrum, Ed.). Media Sains Indonesia.

Simeon, D. R., Achi, F. O., Akinkunmi, O. A., Adenuga, O. E., Aminu, R. A., & Owoyemi, K. P. (2025). Pathways for navigating prevalent construction risk types in Nigerian building projects. *Journal of Environmental Sciences*, (1). https://www.lasujes.org.ng

Sivapiran, N., & Murugesan, G. (2025). Risk assessment in construction using FMEA to improve quality: A multi-level analysis. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, *12*(8). https://doi.org/10.17148/iarjset.2025.12847

Soyingbe, A. A., & Simeon, D. R. (2025). Appraising risk management strategies in construction small and medium-sized enterprises: A sector-specific analysis. *Journal of Project Management Practice*, *5*(1), 20–38.

Stamatis, D. H. . (2003). *Failure mode and effect analysis : FMEA from theory to execution*. ASQ Quality Press.

Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sulung, U., & Muspawi, M. (2024). Memahami sumber data penelitian: Primer, sekunder, dan tersier. *Edu Research*, *5*(3), 110–116. https://doi.org/https://doi.org/10.47827/jer.v5i3.238

Verasari, D. V., & Supriatna, A. (2026). Evaluasi manajemen risiko pada proyek konstruksi pembangunan tembok banjir sungai batang merao Kota Sungai Penuh. *Jurnal Talenta Sipil*, *9*(1), 315–325. https://doi.org/10.33087/talentasipil.v9i1.1065

Virgiani, A. P. (2025). *Rancangan strategi manajemen risiko operasional pada proses loading BBM menggunakan metode hazard identification risk assesment & determining control*.

Wibowo, A. (2022). *Manajemen risiko* (J. T. Santoso, Ed.). Yayasan Prima Agus Teknik.

Winoto, M. C., Guwinarto, K., & Limanto, S. (2023). Faktor penyebab dan dampak keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi menurut kontraktor terhadap indikator performa proyek. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, *12*(1), 56–63.

LAMPIRAN

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

A. Identitas Responden

Nama :

Jabatan :

Pengalaman Kerja :

B. Profile Perusahaan

Nama Perusahaan :

Klasifikasi Perusahaan (Kecil/Menengah):

1. Apa saja jenis proyek yang biasa dikerjakan perusahaan?
2. Berapa jumlah Proyek yang dijalankan per tahun?
3. Berapa jumlah tenaga kerja di perusahaan?
4. Berapa kisaran nilai proyek per tahun?
5. kisaran nilai proyek per tahun
6. Berapa nilai proyek terkecil dan terbesar yang pernah dikerjakan perusahaan?
7. Berapa estimasi keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek?
8. Berapa kisaran kerugian maksimum yang masih dapat ditoleransi perusahaan?
9. Bagaimana sistem pembayaran proyek yang diterapkan?

C. Identifikasi Risiko Operasional

1. Apa saja risiko operasional yang pernah terjadi selama aktivitas proyek?
2. Pada tahapan proyek apa risiko tersebut terjadi?
3. Apa saja penyebab terjadinya masing-masing risiko yang terjadi di perusahaan?
4. Apa dampak yang ditimbulkan dari masing-masing risiko yang dihadapi perusahaan?
5. Bagaimana cara perusahaan mendeteksi atau mengidentifikasi potensi risiko yang ada?
6. Bagaimana tindakan perusahaan dalam mengurangi atau menangani risiko?

D. Penilaian Risiko Menggunakan FMEA

Petunjuk:

Pada wawancara ini *expert* diminta untuk mengisi nilai tingkat keparahan (*severity*), nilai tingkat terjadinya risiko (*occurrence*), dan nilai tingkat mendeteksi risiko (*detection*). Adapun kriteria penilaian dapat dilihat pada lembar tabel penilaian sebagai berikut :

1. *Severity*

Severity mengukur keparahan dari dampak yang disebabkan oleh suatu risiko yang terjadi.

Tabel 1 *Skala Severity*

Rangking	***Effect***	***Severity of the effect***
10	*Hazardous*	Risiko dapat menimbulkan dampak yang sangat serius terhadap biaya, waktu, ataupun ruang lingkup. Kondisi ini menuntut penghentian proyek.
9	*Serious*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu atau ruang lingkup, sehingga memerlukan tindakan manajer merevisi dalam pencapaian tujuan proyek. Kondisi ini mencakup penundaan, biaya yang meningkat, serta hilangnya fungsionalitas dalam proyek. Sehingga memerlukan manajemen perubahan proyek, persetujuan, rencana kontingensi, dan peninjauan ulang tujuan untuk kelangsungan proyek.
8	*Extreme*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu atau ruang lingkup proyek, sehingga memerlukan upaya dari manajer dalam pencapaian tujuan proyek. Dampaknya mencakup penundaan, peningkatan biaya, serta potensi hilangnya fungsionalitas dalam proyek. Sehingga memerlukan manajemen perubahan, perencanaan kontingensi, dan persetujuan proses proyek.
7	*Major*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, dan memerlukan upaya manajer proyek dalam pencapaian tujuan proyek. Sehingga kondisi ini menuntut penerapan proses manajemen perubahan secara praktis, termasuk persetujuan dari pihak perusahaan atas perubahan yang diusulkan.
6	*Significant*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, sehingga memerlukan upaya manajer dalam pencapaian tujuan proyek. Hal tersebut memerlukan penerapan proses manajemen perubahan proyek secara praktis tanpa kewajiban meminta persetujuan perusahaan.
5	*Moderate*	Risiko berdampak pada anggaran, waktu, atau ruang lingkup, sehingga memerlukan upaya manajer dalam pencapaian tujuan proyek.
4	*Low*	Risiko menilmbulkan penundaan pada kegiatan non-kritis di jalur proyek. Risiko dapat memengaruhi sumber daya proyek tanpa menyentuh batas waktu, anggaran, maupun ruang lingkup proyek.

Rangking	*Effect*	*Severity of the effect*
3	*Minor*	Risiko tidak menimbulkan kerugian kecil dalam pencapaian tujuan proyek, hanya memerlukan pengerjaan ulang atau perbaikan kecil yang tidak memerlukan tambahan waktu atau anggaran.
2	*Very Minor*	Risiko menyebabkan penundaan atau adanya peningkatan anggaran, namun tidak memengaruhi tujuan proyek secara keseluruhan atau keseimbangan antara anggaran dan waktu.
1	*None*	Risiko menimbulkan pembatasan pada proyek tanpa memengaruhi anggaran, waktu, maupun ruang lingkup.

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

2. *Occurance*

Occurance mengukur seberapa sering risiko tersebut akan terjadi dalam proyek.

Tabel 2 *Skala* Occurance

Rangking	*Occurance*	*Possible failure rates*
10	Sangat tinggi (kegagalan suatu kondisi yang tidak dapat dihindari)	>1 in 2
9		1 in 3
8	Tinggi (kegagalan umumnya terjadi berdasarkan proses sebelumnya)	1 in 8
7		1 in 20
6	Sedang (kegagalan secara umum berdasarkan proses sebelumnya, terjadi sesekali degan nilai frekuensinya tidak terlalu signifikan)	1 in 2.000
5		
4		
3	Rendah (kegagalan hanya terbatas pada proses yang serupa)	1 in 15.000
2	Sangat rendah (kegagalan sangat jarang terjadi dan hanya ditemukan pada aktivitas yang berkaitan dengan proses serupa)	1 in 150.000
1	Hampir tidak mungkin (kegagalan diperkirakan tidak akan terjadi, tidak pernah ada kegagalan pada proses serupa)	< 1 in 1.500.000

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

3. *Detection*

Detection mengukur kemampuan dalam mendeteksi risiko atau kegagalan sebelum terjadi.

Tabel 3 *Skala* Detection

Rangking	***Detection***	**Kriteria**
10	Tidak terdeteksi	Belum ada tindakan pencegahan risiko maupun mekanisme pemantauan dan pengendalian risiko secara sistematis.
9	Sangat kecil	Belum ada tindakan pencegahan, sementara kegiatan pengawasan serta pengendalian risiko jarang dilakukan tanpa tindakan lanjutan yang menjamin efektivitas manajemen risiko proyek.
8	Sedikit kemungkinan	Belum terdapat tindakan pencegahan risiko, meskipun proses pemantauan dan kontrol risiko telah dilakukan. Namun, tidak ada tingkat lanjutan untuk menjamin pengulangan, prosedur, ataupun frekuensi yang memadai untuk manajemen efektif.
7	Sangat rendah	Belum memiliki mekanisme pencegahan terhadap penyebab risiko. Namun, proses pemantauan dan pengendalian risiko telah dilakukan secara sistematis selama pelaksanaan proyek.
6	Rendah	Memiliki peluang sangat sedikit untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
5	Sedang	Memiliki sedikit peluang untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
4	Cukup tinggi	Memiliki peluang cukup besar untuk mendeteksi risiko sebelum kegagalan terjadi.
3	Tinggi	Memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.
2	Sangat tinggi	Memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.
1	Hampir pasti	Proses pemeriksaan mampu mendeteksi penyebab risiko sebelum kegagalan terjadi.

Sumber: (Muttaqin & Kusuma, 2018)

Penilaian FMEA PT K1

Berikut penilaian risiko yang dihadapi perusahaan dengan skala yang telah ditentukan:

No	*Severity*	S	*Occurance*	O	*Detection*	D
1	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal terhadap pelaksanaan proyek?	7	Seberapa sering risiko ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	4	Seberapa sulit risiko ketidaksesuaian kondisi tanah dengan perencanaan awal dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
2	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari estimasi biaya proyek tidak akurat terhadap pelaksanaan proyek ?	9	Seberapa sering estimasi biaya proyek tidak akurat terhadap terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	6	Seberapa sulit risiko estimasi biaya proyek tidak akurat dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
3	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) terhadap pelaksanaan proyek?	7	Seberapa sering ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	7	Seberapa sulit risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
4	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari kesalahan kerja (*human error*) terhadap pelaksanaan proyek?	5	Seberapa sering risiko kesalahan kerja (*human error*) terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	5	Seberapa sulit risiko kesalahan kerja (*human error)* dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
5	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterbatasan dan kerusakan peralatan kerja saat pelaksanaan proyek proyek?	4	Seberapa sering risiko keterbatasan dan kerusakan peralatan saat pelaksanaan proyek terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	2	Seberapa sulit risiko keterbatasan dan kerusakan peralatan dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5
6	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan isu sosial terhadap pelaksanaan proyek?	4	Seberapa sering risiko gangguan isu sosial terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	4	Seberapa sulit risiko gangguan isu sosial dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	3

7	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan cuaca terhadap pelaksanaan proyek?	5	Seberapa sering risiko gangguan cuaca terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	7	Seberapa sulit risiko gangguan cuaca dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	9
8	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari pengawasan proyek yang lemah terhadap pelaksanaan proyek?	9	Seberapa sering risiko pengawasan proyek yang lemah terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	9	Seberapa sulit risiko pengawasan proyek yang lemah dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5
9	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterlambatan pembayaran terhadap pelaksanaan proyek?	8	Seberapa sering risiko keterlambatan pembayaran terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	8	Seberapa sulit risiko keterlambatan pembayaran dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	3

Penilaian FMEA PT K2

Berikut penilaian risiko yang dihadapi perusahaan dengan skala yang telah ditentukan:

No	*Severity*	S	*Occurance*	O	*Detection*	D
1	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterlambatan dalam izin atau persetujuan terhadap pelaksanaan proyek?	4	Seberapa sering risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	2	Seberapa sulit mendeteksi risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5
2	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari kendala modal terhadap operasional proyek?	5	Seberapa sering kendala modal memengaruhi pelaksanaan proyek konstruksi?	3	Seberapa sulit perusahaan mendeteksi potensi kendala modal sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5
3	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan cuaca proyek terhadap pelaksanaan proyek?	6	Seberapa sering risiko gangguan cuaca terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	4	Seberapa sulit mendeteksi risiko gangguan cuaca sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5
4	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterlambatan pembayaran terhadap pelaksanaan proyek?	4	Seberapa sering keterlambatan pembayaran terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	3	Seberapa sulit mendeteksi risiko keterlambatan pembayaran sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	5

Penilaian FMEA PT M1

Berikut penilaian risiko yang dihadapi perusahaan dengan skala yang telah ditentukan:

No	Severity	S	*Occurance*	O	*Detection*	D
1	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari fluktuasi harga material terhadap operasional proyek?	7	Seberapa sering fluktuasi harga material terjadi dalam proyek konstruksi?	3	Seberapa sulit mendeteksi risiko fluktuasi harga material sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
2	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan isu sosial terhadap pelaksanaan proyek?	2	Seberapa sering risiko gangguan isu sosial terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	3	Seberapa sulit risiko gangguan isu sosial dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	3
3	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan cuaca proyek terhadap pelaksanaan proyek?	5	Seberapa sering risiko gangguan cuaca terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	4	Seberapa sulit mendeteksi risiko gangguan cuaca sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	4
4	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari pengawasan proyek yang lemah terhadap pelaksanaan proyek?	3	Seberapa sering pengawasan proyek yang lemah terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	2	Seberapa sulit mendeteksi risiko pengawasan proyek yang lemah sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	2

Penilaian FMEA PT M2

Berikut penilaian risiko yang dihadapi perusahaan dengan skala yang telah ditentukan:

No	*Severity*	S	*Occurance*	O	*Detection*	D
1	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterlambatan dalam izin atau persetujuan terhadap pelaksanaan proyek?	6	Seberapa sering risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	7	Seberapa sulit mendeteksi risiko keterlambatan dalam izin atau persetujuan sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	8
2	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari fluktuasi harga material terhadap operasional proyek?	9	Seberapa sering fluktuasi harga material terjadi dalam proyek konstruksi?	9	Seberapa sulit mendeteksi risiko fluktuasi harga material sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	9
3	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari kekurangan tenaga kerja dalam pelaksanaan proyek?	8	Seberapa sering kekurangan tenaga kerja dalam pelaksanaa proyek konstruksi?	8	Seberapa sulit risiko kekurangan tenaga kerja dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	7
4	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) terhadap pelaksanaan proyek?	9	Seberapa sering ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	8	Seberapa sulit risiko ketergantungan pada tenaga kerja teknis (terampil) dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	8
5	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari gangguan isu sosial terhadap pelaksanaan proyek?	7	Seberapa sering risiko gangguan isu sosial terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	6	Seberapa sulit risiko gangguan isu sosial dideteksi sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	7
6	Seberapa parah akibat yang ditimbulkan dari keterlambatan pembayaran terhadap pelaksanaan proyek?	10	Seberapa sering keterlambatan pembayaran terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi?	10	Seberapa sulit mendeteksi risiko keterlambatan pembayaran sebelum menimbulkan dampak pada pelaksanaan proyek?	9