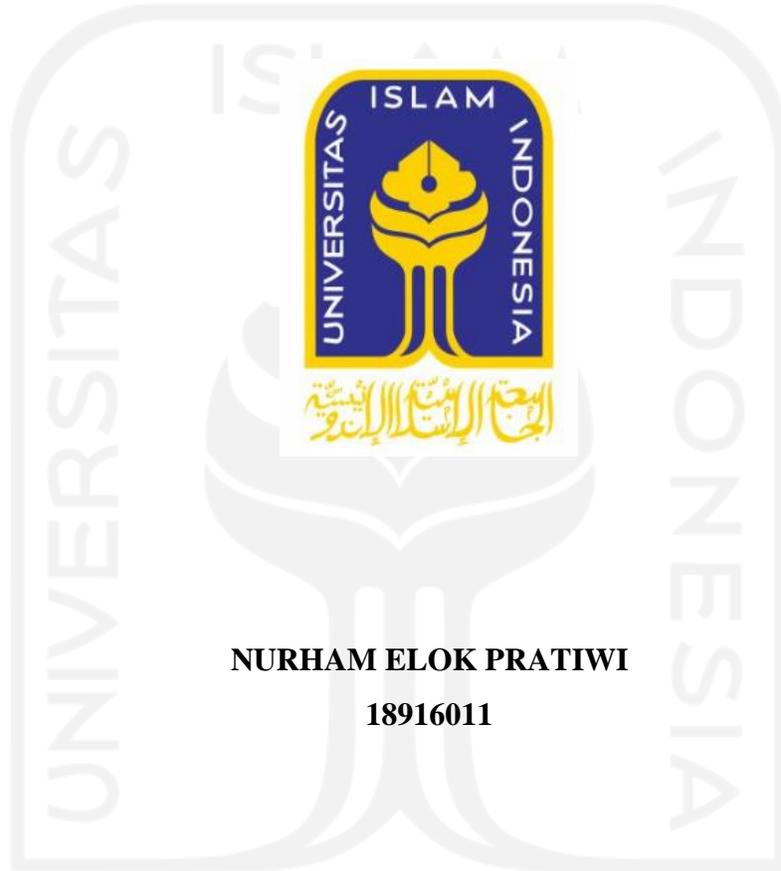


TESIS
PERANCANGAN MITGASI RISIKO PADA PROYEK DEPO
LOKOMOTIF MAROS – SULAWESI SELATAN



NURHAM ELOK PRATIWI

18916011

MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

**PERANCANGAN MITGASI RISIKO PADA PROYEK DEPO
LOKOMOTIF MAROS – SULAWESI SELATAN**

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program Pascasarjana Magister
Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia**

NURHAM ELOK PRATIWI

18916011

PROGRAM PASCASARJANA

MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul *Perancangan MitgasiRisiko Pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan* merupakan hasil karya saya sendiri yang dibuat berdasarkan kaidah penulisan tesis dan ketentuan magister teknik industri Universitas Islam Indonesia. Apabila dikemudian hari terdapat kesamaan atau plagiasi secara keseluruhan dari hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima konsekuensi sesuai aturan yang berlaku dan saya bersedia untuk mengembalikan i-jazah yang telah diterima kepada Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 23 Agustus 2022

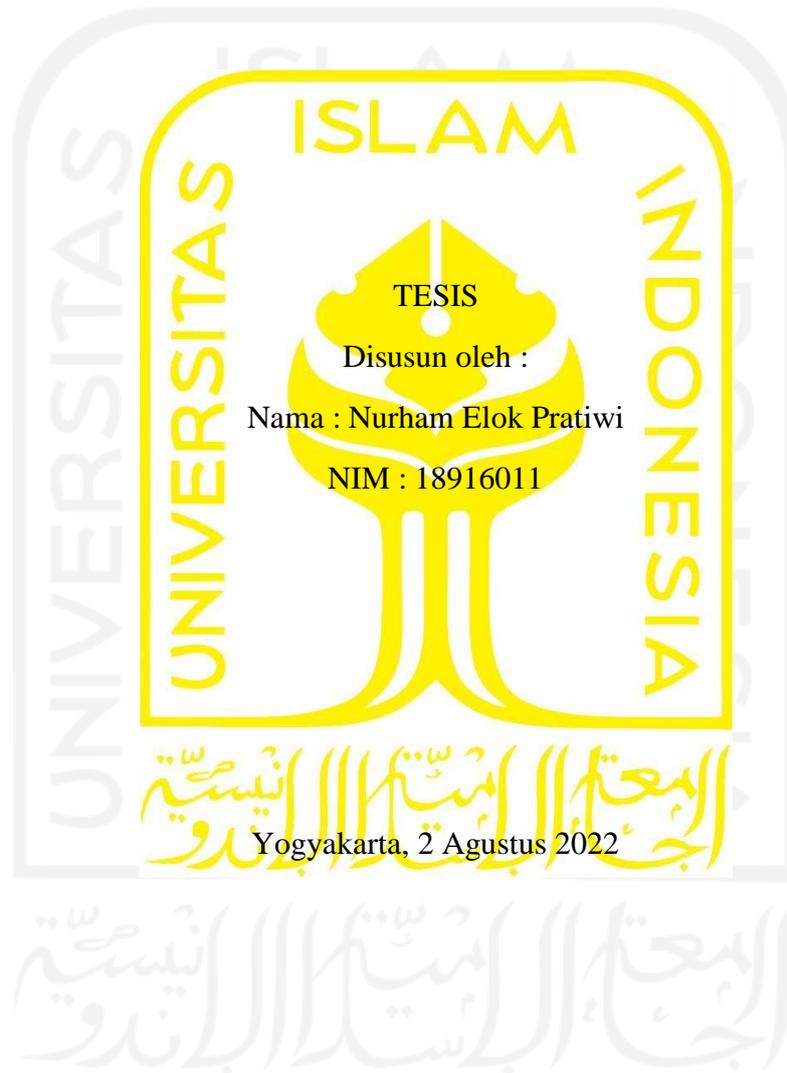


Nurham Elok Pratiwi

الجمهورية الإسلامية
الاندونيسية

Lembar Pengesahan Pembimbing

**Perancangan Mitgasi Risiko Pada Proyek Depo Lokomotif
Maros – Sulawesi Selatan**



Dosen Pembimbing Tesis 1

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

Dosen Pembimbing Tesis 2

Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

Lembar Pengesahan Penguji

**Perancangan Mitgasi Risiko Pada Proyek Depo Lokomotif
Maros – Sulawesi Selatan**

Nama : Nurham Elok Pratiwi

NIM : 18916011

Yogyakarta, 23 Agustus 2022

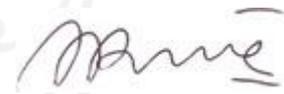
Tim Penguji,

{ Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. }
Ketua Penguji

{ Dr.Dwi Handayani, S.T.,M.Sc. }
Anggota Penguji I

{ Winda Nur Cahyo, S.T., M. T., Ph.D. }
Anggota Penguji II

{Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP }
Anggota Penguji III



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program
Magister Fakultas Teknologi Industri



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunianya serta menjadikan pribadi yang berakhlak dan berilmu dalam mencapai cita-cita.

Tak lupa kupersembahkan karya ini untuk kedua orang tua saya tercinta yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan kasih sayang kepada anak-anaknya.

Terima kasih untuk keluarga dan sahabat saya yang selalu mensupport dalam kebaikan.



MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri” (Q.S Ar-Ra’d :11).

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya” (Q.S An-Najm:39).

“MAN JADDA WAJADA”

“Siapa yang bersungguh-sungguh, ia akan mendapatkan”

الجمعة الاستدالانية

ABSTRAK

Pembangunan proyek Kereta Api (KA) Trans-Sulawesi ruas Makassar - Pare-Pare diharapkan mampu menghubungkan seluruh Pulau Sulawesi sebagai peningkatan sarana transportasi trans Sulawesi serta mempengaruhi perekonomian pulau Sulawesi. Proyek Kereta Api Makassar – Pare-Pare memiliki jalur sepanjang 145 km yang merupakan tahap pertama dari pembangunan jalur kereta api Trans Sulawesi dari kota Makassar menuju kota Pare-Pare. Untuk mengurangi risiko yang ada pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, maka peneliti merancang strategi mitigasi risiko dan sistem peringatan dini pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan untuk dapat mengurangi risiko yang mungkin akan terjadi pada proses pengerjaan proyek dengan menggunakan metode ISO 31000:2018.

Hasil identifikasi variabel risiko terdapat 30 risiko pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi yang terdiri dari 5 risiko ekonomi dan *financial*, 5 risiko sumber daya manusia, 5 risiko keselamatan dan kesehatan kerja, 1 risiko politik, 5 risiko material dan peralatan, 2 risiko perancangan dan *design*, 3 risiko lingkungan dan alam, serta 4 risiko manajemen yang masuk ke kategori *risk retention* sebanyak 0, *risk reduction* sebanyak 9, *risk transfer* sebanyak 16 dan *risk avoidance* sebanyak 5. Mitigasi risiko menunjukkan variabel yang semula masuk ke kategori *risk avoidance* (sangat besar) berubah menjadi *risk reduction* (kecil) atau *risk retention* (sangat kecil), begitu juga dengan *risk transfer* (sedang) berubah menjadi *risk reduction* (kecil) atau *risk retention* (kecil) dan *risk reduction* (kecil) berubah menjadi *risk retention* (sangat kecil). Hasil mitigasi menunjukkan tidak ada variabel risiko yang masuk ke kategori *risk avoidance* (sangat besar) dan *risk transfer* (sedang), sedangkan *risk reduction* (sedang) sebanyak 17 variabel risiko dan *risk retention* (kecil) sebanyak 13 variabel risiko.

Respon risiko yang dianalisis dari hasil mitigasi risiko menunjukkan tindakan *stakeholders* dalam mengatasi risiko yang akan mungkin terjadi sehingga dapat meminimalisir kerugian akibat risiko yang mungkin akan terjadi. Pelaksanaan tahapan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* dapat dikatakan sebesar 95% hampir sempurna, seluruh *stakeholders* telah menerapkan tahapan manajemen risiko dengan baik, penerapan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* dilakukan sesuai dengan tugas dan kapasitas masing-masing *stakeholders*, tetapi karena permasalahan internal tidak bisa mencapai 100% penerapan manajemen risiko ISO 31000:2018.

Kata Kunci: Risiko, Mitigasi Risiko, Proyek, Risiko Proyek, ISO 31000:2018

ABSTRACT

The construction of the Trans-Sulawesi Railway project for the Makassar - Pare-Pare section is expected to be able to connect the entire island of Sulawesi as an increase in trans Sulawesi transportation facilities and affect the economy of the island of Sulawesi. The Makassar - Pare-Pare Railway Project has a 145 km long line which is the first phase from the construction of the Trans Sulawesi railway line from the city of Makassar to the city of Pare-Pare. To reduce the risks that exist in the Maros Locomotive Depot project - South Sulawesi, the researchers designed a risk mitigation strategy and an early warning system for the Maros Locomotive Depot project - South Sulawesi to reduce risks that might occur in the project process using the ISO 31000 method: 2018.

The results of the identification of risk variables are 30 risks to implementing contractors and supervising consultants consisting of 5 economic and financial risks, 5 human resource risks, 5 occupational safety and health risks, 1 political risk, 5 material and equipment risks, 2 design and design risks. , 3 environmental and natural risks, as well as 4 management risks that fall into the risk retention category as much as 0, 9 risk reduction, 16 risk transfers and 5 risk avoidance. Risk mitigation shows the variables that originally entered the risk avoidance category (very large) changed to risk reduction (small) or risk retention (very small), as well as risk transfer (medium) changed to risk reduction (small) or risk retention (small) and risk reduction (small) turned into risk retention (very small) . Mitigation results show that there are no risk variables that fall into the category of risk avoidance (very large) and risk transfer (medium), while risk reduction (moderate) is 17 risk variables and risk retention (small) is 13 risk variables.

The risk response analyzed from the results of risk mitigation shows the actions of stakeholders in overcoming the risks that may occur so as to minimize losses due to risks that may occur. The implementation of the monitoring and review stages as well as recording and reporting can be said to be 95% almost perfect, all stakeholders have implemented the risk management stages properly, the implementation of monitoring and review as well as recording and reporting is carried out in accordance with the duties and capacities of each stakeholder, but due to internal problems cannot achieve 100% implementation of ISO 31000:2018 risk management.

Keywords: Risk, Risk Mitigation, Project, Project Risk, ISO 31000:2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul Perancangan Mitigasi Risiko Pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Magister di program studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tesis ini terdapat hambatan yang dihadapi penulis, namu berkat saran dan kritikan, serta dorongan semangat dari beberapa pihak, Alhamdulillah Tesis ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan ini penulis ingin mengucapkan Terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Magister Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufik Immawan, S.T., M.M dan Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak/Ibu Dosen Magister Teknik Industri UII yang telah memberikan ilmu yang berharga.
5. PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk sebagai kontraktor pelaksana dan PT. Scalarindo Utama *Consultant* sebagai *consultant* supervisi yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian dan studi lapangan.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis ini.
7. Aldesra Azria Lisananda yang telah membantu dalam menyelesaikan Tesis saya.
8. Teman-teman keluarga besar Magister Teknik Industri angkatan 26 yang telah membantu support dalam pembuatan tesis ini.

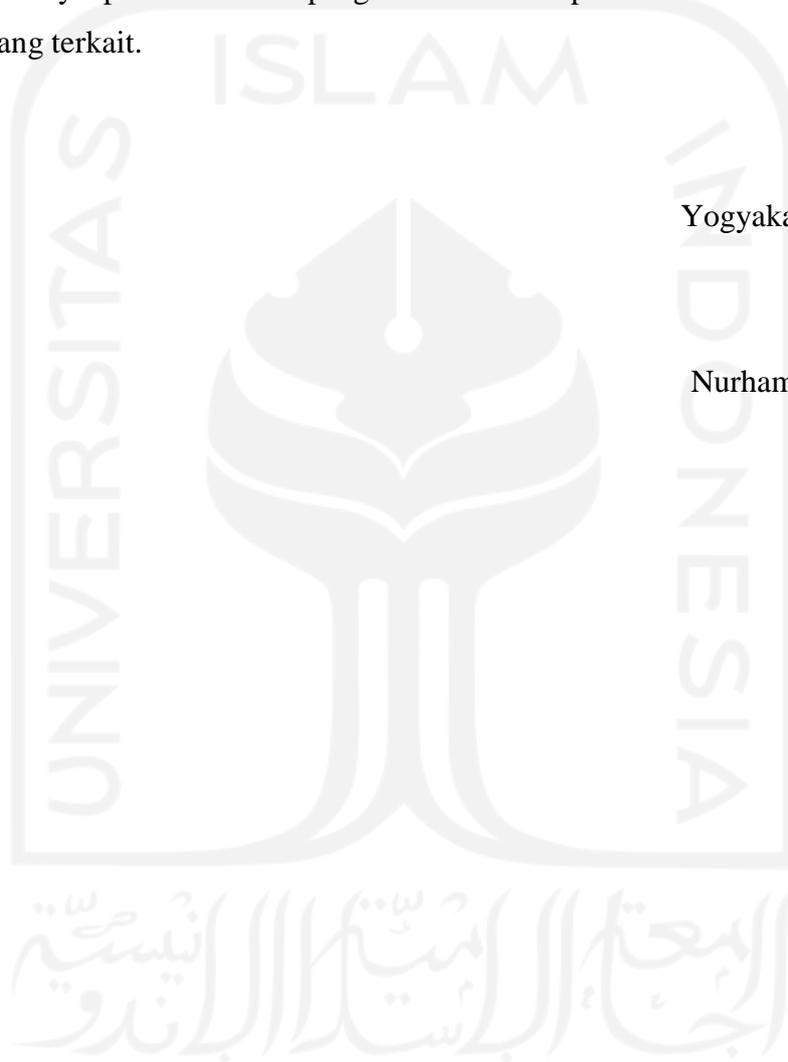
9. Teman-teman UK Squad 26 yang telah membantu support dalam pembuatan tesis ini.
10. Integral 2013 yang telah membantu support dalam pembuatan tesis ini.
11. Rekan-rekan kantor SMK SMTI Makassar.

Akhinya penulis berharap agar Tesis ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

Yogyakarta, Juli 2022

Peulis,

Nurham Elok Pratiwi
18916011



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kajian Induktif (Penelitian Terdahulu)	7
2.2. Kajian Deduktif (Kajian Pustaka)	20
2.2.1. Risiko	20
2.2.2. Manajemen Risiko	21
2.2.3. Proyek	24
2.2.4. Manajemen Proyek	26
2.2.5. ISO 31000	29
2.2.6. <i>Risk Assessment</i> (Penilaian Risiko)	34
2.2.7. <i>Risk Response</i> (Perlakuan/Respon Risiko).....	40
2.2.8. <i>Monitoring dan Review</i>	42
2.2.9. <i>Recording dan Reporting</i>	43

2.2.10. Teknik Pengumpulan Data	43
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Kerangka Pemikiran	45
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	45
3.3. Metode Pengumpulan Data	45
3.4. Metode Pengolahan Data	47
3.6. <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	51
3.7. Kerangka Konseptual	53
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Studi Kasus.....	55
4.2. Pengumpulan Dan Pengolahan Data	57
4.2.1. Identifikasi Risiko	63
4.2.2. Analisis Risiko	68
4.2.3. Evaluasi Risiko	78
4.2.4. Respon Risiko	81
4.2.5. Penerapan Manajemen Risiko ISO 31000	87
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. Analisis Identifikasi Risiko	89
5.2. Analisis Tingkat Risiko	91
5.3. Analisis Mitigasi Risiko	92
5.4. Analisis Respon Mitigasi Risiko	94
5.5. Analisis Penerapan ISO 31000:2018.....	96
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	98
6.2. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1.	Penelitian Terdahulu	17
Tabel 2.2.	Skala Penilaian Probabilitas Berjalan	37
Tabel 2.3.	Skala Penilaian Konsekuensi.....	38
Tabel 2.4.	Pemetaan Respom Risiko.....	41
Tabel 3.1.	Skala Penilaian Probabilitas Kejadian.....	48
Tabel 3.2.	Skala Penilaian Konsekuensi Kejadian.....	49
Tabel 3.3.	Skala <i>Severity Index</i>	49
Tabel 3.4.	<i>Severity Index</i>	50
Tabel 4.1.	Variabel Risiko Yang Mungkin Akan Terjadi.....	58
Tabel 4.2.	Kriteria Responden.....	62
Tabel 4.3.	Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan.....	62
Tabel 4.4.	Profil Responden Kuesioner Utama.....	63
Tabel 4.5.	Hasil Identifikasi Risiko <i>Stakeholders</i>	64
Tabel 4.6.	Skala <i>Severity Index</i>	73
Tabel 4.7.	Konversi <i>Severity Index Stakeholders</i>	73
Tabel 4.8.	Analisis Risiko <i>Stakeholders</i>	76
Tabel 4.9.	Pemetaan Tingkat Risiko <i>Stakeholders</i>	78
Tabel 4.10.	Respon Dan Tindakan <i>Stakeholders</i> Terhadap Risiko.....	82
Tabel 4.11.	Hasil Mitigasi Risiko <i>Stakeholders</i>	85
Tabel 4.12.	Hasil Respon Risiko Berdasarkan <i>Stakeholders</i>	86
Tabel 4.13.	Penerapan Manajemen Risiko Proyek Depo Lokomotif	87
Tabel 5.1.	Respon Dan Tindakan <i>Stakeholders</i> Terhadap Risiko.....	94

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1.	Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	19
Gambar 2.2.	<i>Risk Management Framework</i>	22
Gambar 2.3.	Kerangka Kerja Manajemen Proyek.....	28
Gambar 2.4.	Tiga Faktor Pembatas Manajemen Proyek.....	29
Gambar 2.5.	Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018..	30
Gambar 2.6.	Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018..	31
Gambar 2.7.	Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	31
Gambar 2.8.	Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018..	32
Gambar 2.9.	Kerangka Kerja Manajemen Risiko ISO 31000.....	32
Gambar 2.10.	Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	32
Gambar 2.11.	Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	33
Gambar 2.12.	Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	34
Gambar 2.13.	Risk Breakdown Structure pada Identifikasi Risiko.	36
Gambar 2.14.	Matriks Pemetaan Tingkat Risiko.....	40
Gambar 3.1.	<i>Risk Breakdown Structure</i> Variabel Risiko.....	47
Gambar 3.2.	<i>Matriks</i> Pemetaan Tingkat Risiko.....	49
Gambar 3.3.	<i>Flow Chart</i> Penelitian.....	51
Gambar 3.4.	Kerangka Konseptual.....	53
Gambar 4.1.	Depo Lokomotif Maros–SulSel Tampak Samping..	56
Gambar 4.2.	Depo Lokomotif Maros–SulSel Tampak Belakang..	57
Gambar 4.3.	Depo Lokomotif Maros–SulSelTampak Depan.....	57
Gambar 4.4.	<i>Risk Breakdown Structure Stakeholders</i>	66
Gambar 4.5.	<i>Matriks</i> Pemetaan Tingkat Risiko.....	78
Gambar 4.6.	<i>Matriks</i> Tingkat Risiko <i>Stakeholders</i>	81
Gambar 4.7.	Pemetaan Respon Risiko Empat Kategori.....	82
Gambar 4.8.	Perbedaan Risiko Sebelum & Sesudah Mitigasi....	86
Gambar 5.1.	<i>Matriks</i> Tingkat Risiko <i>Stakeholders</i>	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Risiko dalam proyek konstruksi merupakan probabilitas kejadian yang muncul dalam satu periode waktu dan bisa terjadi secara alami dalam situasi tertentu. Faktor risiko tidak dapat dihilangkan namun dapat diminimalisir dampaknya. Peluang terjadinya risiko selalu ada dalam semua tahapan kegiatan proyek konstruksi diantaranya tahapan perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), pelaksanaan (*construction*) dan tahap penyelesaian (*operation and maintenance*). Berbagai risiko dalam pelaksanaan proyek konstruksi harus dapat dikelola dengan baik agar diperoleh hasil pekerjaan yang sesuai rencana stakeholders dan menghasilkan keuntungan bagi pihak yang berkepentingan dalam proyek tersebut (Arizalet *al.*, 2020).

Berkaitan dengan penerapan manajemen risiko, saat ini masih sedikit yang dapat memahami maupun menerapkan manajemen risiko dalam suatu proyek sehingga tidak jarang proyek tersebut mengalami berbagai macam risiko. Risiko pada proyek disebabkan oleh banyak faktor baik itu internal maupun eksternal yang muncul sejak tahap awal pelaksanaan proyek, yaitu tahap desain, proses pengadaan, pelaksanaan hingga serah terima (Jaya *et al.*, 2019). Oleh karena itu, manajemen risiko harus dilakukan di seluruh siklus proyek dari tahap awal sampai akhir proyek agar dapat meminimaliskan kemungkinan risiko yang akan terjadi pada proyek.

Pembangunan proyek konstruksi dapat berjalan dengan lancar jika proses pembangunannya tidak banyak mengalami kendala. Kendala yang dapat menghambat pembangunan dapat berasal dari dalam seperti buruknya manajemen dan rantai pasok pihak yang terkait, maupun dari luar seperti alam, masyarakat dan kebijakan pemerintah (Purwandono & Pujawan, 2010). Ada beberapa sumber risiko yang terjadi dalam proyek mengakibatkan terganggunya proses pelaksanaan proyek. Pada perkembangan saat ini risiko – risiko yang terjadi mulai berkurang

dari tahun sebelumnya dikarenakan adanya teknologi baru dan penggunaan metode yang terus berkembang (Emmanuel & Basuki, 2019).

Dalam suatu proyek risiko dapat terjadi dalam setiap tahapan proyek konstruksi, yaitu perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), pelaksanaan (*construction*) dan penyelesaian (*operational and maintenance*) (Imansari *et al.*, 2017). Risiko merupakan probabilitas sesuatu hasil/*outcome* yang berbeda dengan yang diharapkan (Sari *et al.*, 2018). Masalah keterlambatan terjadi dipengaruhi oleh rantai pasok proyek, sumber daya manusia atau pekerja proyek, kondisi cuaca dan lingkungan. Hal ini nantinya akan berpengaruh pada pengeluaran biaya yang tidak terduga karena ketidaktepatan waktu pelaksanaan proyek berakhir. Untuk mengurangi dampak risiko yang terjadi, diperlukan suatu sistem manajemen risiko yang meliputi identifikasi, analisis, respon dan *monitoring* terhadap berbagai risiko yang akan terjadi dalam masa pembangunan proyek (Astiti *et al.*, 2015).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi tidak akan terlepas dari risiko besar maupun risiko kecil. Semakin kecil potensi risiko maka akan menguntungkan proyek baik dari segi waktu, biaya maupun dari segi kualitas pembangunannya. Semakin besar skala proyek maka semakin besar pula risiko yang akan dihadapi dan akan menghambat kinerja pelaksanaan proyek secara keseluruhan bila tidak ditangani dengan benar oleh pihak pelaksana proyek (Triase & Marleno, 2019).

Dalam rangka meningkatkan sarana transportasi Trans Sulawesi serta sektor perekonomian Pulau Sulawesi, pemerintah Indonesia dibawah tanggung jawab Kementerian Perhubungan membangun proyek Kereta Api (KA) Trans-Sulawesi ruas Makassar - Pare-Pare yang diharapkan dapat mampu menghubungkan seluruh Pulau Sulawesi. Proyek Kereta Api Trans Sulawesi diharapkan dapat berperan sebagai sarana transportasi yang mampu mendukung permintaan angkutan penumpang dan perpindahan barang.

Proyek Kereta Api Makassar – Pare-Pare memiliki jalur sepanjang 145 km yang merupakan tahap pertama dari pembangunan jalur kereta api Trans Sulawesi dari kota Makassar menuju kota Pare-Pare. Jalur kereta api Trans Sulawesi pada awalnya dibangun jalur tunggal tetapi lahan yang disediakan dapat dibangun jalur

ganda, jalur kereta api Makassar – Pare-Pare direncanakan memiliki 23 stasiun di 5 kabupate yaitu kota Makassar, Maros, Pangkep, Barru dan kota Pare-Pare. Proyek KA Trans Sulawesi memiliki nilai investasi sebesar Rp. 8,25 Triliun dengan sumber pendanaan APBN sebanyak Rp. 6 Triliun dan APBD Rp. 84 Miliar, adapun kerja sama antara pemerintah dan badan usaha sebanyak Rp. 2,1 Triliun. Pada proyek KA Trans Sulawesi memiliki beberapa jenis proyek pembangunan yaitu Proyek Jalur Rel Kereta Api, Proyek Stasiun Kereta, Proyek Depo Lokomotif, Siding Track Tonasa, Balaiyasa dan lain-lain. Pada penelitian ini berfokus pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

Proyek Depo Lokomotif Maros saat ini sedang dalam tahap proses pengerjaan konstruksi bangunan dibawah tanggung jawab PT. Pembangunan Perumahan (PP) dan dibawah pengawasan Kantor Pengembangan Perkeretaapian Maros - Pangkep. Depo Lokomotif Maros memiliki luas lahan sebesar 30 hektar dengan lokasih berada di KM 18+100 Maros dan berjarak 3,2 km dari jalan raya Trans Sulawesi. Proyek Depo Lokomotif Maros mulai dikerjakan pada tahun 2018 dan direncanakan selesai pada tahun 2022, proyek ini sempat terhambat di tahun 2020 karena pandemi Covid-19 di Maros yang sangat tinggi.

Proyek Depo Lokomotif Maros dibangun sebagai bagian dari Proyek KA Trans Sulawesi yang berfungsi sebagai tempat penyimpan, menyiapkan, melakukan pemeriksaan, pemeliharaan dan perbaikan ringan agar lokomotif siap untuk melakukan tugasnya yaitu menarik rangkaian kereta api pada jalur kereta api Makassar – Pare-Pare. Depo Lokomotif dilengkapi dengan bangunan, jalan rel khusus untuk pemeliharaan dan pencucian, gudang persediaan suku cadang atau komponen, fasilitas pendukung dan pegawai pengelola depo. Adapun beberapa item dan tahapan pekerjaan yang ada pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan antara lain:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pematangan Lahan
3. Pekerjaan Infrastruktur Kawasan
 - 1) Pekerjaan jalan, pelataran parkir dan pedestrian
 - 2) Pekerjaan saluran drainase

- 3) Pekerjaan jaringan listrik kawasan dan generator set
- 4) Pekerjaan instalasi penangkal petir
- 5) Pekerjaan PJU dan *high mast*
- 6) Pekerjaan lanskap (taman dan pohon penghijau)
- 7) Pekerjaan menara air dan GWT
- 8) Pekerjaan STP
4. Pekerjaan Jalur Track atau Rel Kereta
5. *Turn Table* (Meja Putar)
6. Bangunan Kantor dan Bangsal
7. Bangunan Mesjid
8. IPAL dan Tempat Sampah
9. Bangunan Pos Jaga 2 Unit
10. Bangunan Rumah Genset

Permasalahan pembebasan lahan yang terjadi pada proyek KA Trans Sulawesi rute Makassar – Pare-Pare menjadi permasalahan yang belum terselesaikan secara menyeluruh. Pembebasan lahan sulit dilakukan karena terdapat banyak lahan yang perlu dibebaskan dan tersebar di 5 Kabupaten, permasalahan pembebasan lahan ini disebabkan oleh banyaknya masyarakat tidak setuju dengan harga yang ditetapkan oleh pemerintah karena tidak sesuai dengan keinginan masyarakat. Pembebasan lahan dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, ketika keterlambatan terjadi pada suatu proyek maka anggaran penyelesaian proyek akan meningkat. Untuk mengurangi risiko yang ada pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, maka peneliti merancang strategi mitigasi risiko dan sistem peringatan dini pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan untuk dapat mengurangi risiko yang mungkin akan terjadi pada proses pengerjaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini adalah bagaimana penerapan manajemen risiko di proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dengan mengacu pada ISO 31000;2018 dan. Permasalahan diatas dapat diuraikan dengan tujuh masalah utama sebagai berikut:

1. Risiko-risiko apa saja yang muncul dalam proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan?
2. Bagaimana hasil *assessment* risiko-risiko yang telah teridentifikasi pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan?
3. Bagaimana pemetaan respon risiko terhadap risiko-risiko yang telah teridentifikasi?
4. Bagaimana respon *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi terhadap risiko-risiko pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, serta bagaimana penyelesaian terbaik?
5. Apakah (1) *monitoring* dan *review* dan (2) *recording* dan *reporting* telah dilakukan oleh *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi di dalam mengerjakan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, serta bagaimana penyelesaian terbaiknya?
6. Apakah pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi telah mengimplementasikan proses manajemen risiko sesuai dengan langkah-langkah dalam ISO 31000:2018?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji penerapan manajemen risiko pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan yang mengacu pada ISO 31000:2018 dengan rincian sebagai berikut:

1. Mengetahui risiko-risiko apa saja yang mungkin akan terjadi pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.
2. Menganalisis hasil *assessment* risiko-risiko yang telah teridentifikasi pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.
3. Mengetahui pemetaan respon risiko terhadap risiko-risiko yang telah teridentifikasi.

4. Mengetahui respon respon *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi terhadap risiko-risiko pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, serta mengetahui bagaimana penyelesaian terbaiknya.
5. Mengetahui apakah (1) *monitoring* dan *review* dan (2) *recording* dan *reporting* telah dilakukan oleh *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi di dalam mengerjakan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, serta mengetahui bagaimana penyelesaian terbaiknya.
6. Mengetahui apakah pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi telah mengimplementasikan proses manajemen risiko sesuai dengan langkah-langkah dalam ISO 31000:2018.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dibutuhkan agar penelitian penulis lebih fokus pada tujuan dan tidak menyimpang. Batasan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini dilakukan pada proyek yang masih dalam tahap pelaksanaan konstruksi yaitu proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.
2. Standar yang digunakan dalam proses manajemen risiko adalah berbasis ISO31000:2018 yang meliputi (1) identifikasi risiko, (2) analisis risiko, (3) evaluasi risiko, (4) respon risiko, (5) *monitoring* dan *review*, (6) *recording* dan *reporting*,
3. Penelitian yang dilakukan dengan cara observasi, kuesioner dan wawancara.
4. Responden kuesioner adalah kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang telah diteliti maka didapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Kontraktor dapat melakukan pengelolaan risiko yang lebih baik sehingga sasaran biaya, mutu dan waktu dapat tercapai dengan maksimal.

2. Konsultan dapat merencanakan proyek secara teliti dengan mempertimbangkan manajemen risiko.
3. Memberikan sumbangan penelitian kepada pemerintah provinsi Sulawesi Selatan khususnya dalam sistem manajemen resiko pada pelaksanaan proyek.
4. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alat bantu untuk membentuk sistem manajemen resiko pada perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi.
5. Sebagai sumbangan pemikiran dalam pengembangan ilmu, khususnya dalam perancangan mitigasi resiko yang akan terjadi pada proyek pembangunan konstruksi dan infrastruktur.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif (Penelitian Terdahulu)

Pembangunan proyek menimbulkan peluang risiko yang lebih besar sehingga menyebabkan potensi kerugian, untuk meminimalisir hal tersebut dengan meningkatkan kapasitas manajemen dan identifikasi risiko secara efektif agar risiko yang akan terjadi dapat dihindari dan terwujud kerjasama bisnis yang saling menguntungkan (Sutantiningrum & Utami, 2019). Risiko yang terjadi pada pembangunan proyek konstruksi dapat dihindari jika pihak manajemen memahami dan mengelolah risiko dengan baik. Jika pihak manajemen tidak bisa mengelola risiko dengan baik, maka pihak manajemen bisa menghadapi konsekuensi negatif yang cukup substansial. Terdapat penelitian terdahulu mengenai manajemen risiko yang dapat menjadi acuan dalam menentukan topik penelitian adalah sebagai berikut:

Enderzon (2020) melakukan kajian literatur pada proyek konstruksi *flyover* dan *underpass* di Indonesia, karena pembangunan *flyover* dan *underpass* ini sangatlah penting dan biasanya berskala besar, maka dilakukan kajian literatur terhadap jenis-jenis risiko apa yang mungkin terjadi selama pembangunan *flyover* dan *underpass* khususnya di Indonesia pada tahap konsepsi, perencanaan, eksekusi dan operasi. Metode yang digunakan adalah metode kajian studi literatur dan *House of Risk* (HOR), sehingga risiko yang terjadi pada tahap konsepsi, perencanaan, eksekusi dan operasi dapat teridentifikasi seperti kendala dalam pembebasan lahan, mutu pekerjaan tidak tercapai dan kesalahan estimasi waktu dan biaya.

Sutoni & Kurniadi (2019) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Risiko dalam *Construction Supply Chain*: Studi Kasus pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA” penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko *supply chain* pada proyek konstruksi gedung di CV. Kencana Wulan dengan metode *construction supply chain* (CSC) terhadap biaya sehingga perusahaan dapat mengatasi risiko yang membuat penurunan keuntungan pada perusahaan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei menggunakan kuesioner. Responden dipilih menggunakan metode *purposive*

sampling, yaitu para expert pada proyek konstruksi gedung. Metode analisis meliputi analisis penilaian risiko. Tindakan mitigasi dikonfirmasi kepada expert melalui wawancara. Dari hasil penelitian diperoleh 12 risiko yang terjadi pada aliran dalam *supply chain* proyek konstruksi gedung di CV. Kencana Wulan. Dari total risiko tersebut yang tergolong dalam risiko pada aliran informasi (*flow of information*) sebanyak 4 risiko, yang tergolong pada aliran material (*flow of material*) sebanyak 6 risiko dan yang tergolong dalam aliran dana (*flow of funds*) sebanyak 2 risiko. Risiko dalam aliran material adalah risiko yang memiliki pengaruh terbesar diantara variabel lain.

Pada penelitian Suherdi *et al.*, (2019) untuk mengatasi kecelakaan dan jarak tempuh yang lama pada daerah Batas Kota Singaraja-Mengwitani, maka akan dilakukannya pembangunan jalan baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani (SC 5-6). Kondisi lapangan pada proyek pembangunan jalan baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani (SC 5-6) yakni arus lalu lintas yang mengalami kemacetan, maka dilakukan sistem buka tutup arus yang diawasi oleh pihak pembangunan. Kondisi lapangan yang terjal mengakibatkan sulitnya mobilisasi pada saat pengiriman material dan alat berat. Maka tujuan dari penelitian pada pembangunan jalan baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani (SC 5-6) adalah untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi dan indentifikasi penyebab risiko dalam kegiatan kontruksi jalan, memberikan peringkat agen risiko apa saja yang paling berpengaruh dan memberikan usulan penanganan. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan hasil kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat 50 risiko, 1 risiko tinggi (*High*) yang menimbulkan dampak yang signifikan yakni desain yang belum *final* dan data pendukung yang belum lengkap. Sedangkan risiko sedang (*Medium*) yang kemungkinan besar terjadi dan menimbulkan dampak yang signifikan.

Pada penelitian Emmanuel & Basuki (2019) yang berjudul “Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan *House of Risk* Pada Proses *Make* Proyek Apartemen” mengungkapkan bahwa pembangunan suatu proyek dikatakan berhasil jika dalam pelaksanaannya mencapai sasaran proyek, dalam mencapai itu diperlukan adanya manajemen risiko untuk menghindari terjadinya risiko akibat untuk mencapai tepat biaya, waktu dan mutu. Tujuan penelitian ini adalah identifikasi risiko dan

mencari agen penyebab risiko pada proyek. Dalam menganalisis diperlukan penanganan terhadap agen risiko yang paling berpengaruh pada kegiatan pelaksanaan dengan menggunakan metode *House Of Risk* (HOR). Ditemukan 23 kejadian risiko dan 24 agen risiko yang diidentifikasi. Dalam hasil perhitungan dari setiap agen risiko yang paling berpengaruh pada proyek adalah proses *make* yang terjadi pada *method* dan *man*. Aksi mitigasi yang tertinggi dari *risk response* adalah metode pelaksanaan yang tidak sesuai di lapangan dan komunikasi tim yang kurang.

Rosdianto (2017) melakukan penelitian pada proyek pembangunan apartemen Taman Melati Surabaya yang direncanakan penyelesaian proyek selama 2 tahun, akan tetapi realisasi saat pembangunannya tidak sesuai dengan yang direncanakan, karena banyaknya faktor yang menghambat pengerjaan proyek, yang mengakibatkan keterlambatan pada proyek tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis risiko pada keterlambatan pembangunan proyek dengan cara mengidentifikasi faktor penyebab dan dampak yang akan terjadi serta mendapatkan tindakan mitigasi terkait keterlambatan proyek, dengan menggunakan penggabungan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang digunakan untuk mencari nilai probabilitas dari penyebab keterlambatan dan Metode *Event Tree Analysis* (ETA) yang digunakan untuk mencari konsekuensi skenario dampak pada keterlambatan. Dari hasil analisis didapat penyebab utama paling dominan yang menyebabkan keterlambatan adalah metode pelaksanaan pekerjaan oleh kontraktor yang tidak tepat dan hasil evaluasi/ceklis pekerjaan yang dilakukan oleh manajemen konstruksi belum bisa dikerjakan. Risiko yang mempunyai tingkat "high" adalah *initiating event* keterlambatan yang diakibatkan oleh kontraktor dan mitigasi yang dapat dilakukan adalah adanya perencanaan dan pengontrolan yang terstruktur dengan baik.

Saputra & Baihaqi (2017) melakukan penelitian yang berjudul "Penggunaan Metode *House Of Risk* Untuk Analisis Faktor Keterlambatan dan Penyusunan Strategi Penanganan: Studi Kasus Pembangunan Mall" risiko pada proyek pembangunan mall berpengaruh terhadap kinerja waktu dalam penyelesaian proyek. Selain itu, diperlukan langkah analisis keterlambatan serta bagaimana memitigasi faktor keterlambatan dengan menggunakan metode *house of risk* (HOR) yang nantinya akan menjadi *house of delay* (HOD). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor terjadinya

keterlambatan, melakukan analisis terhadap keterlambatan yang berpeluang terjadi selama pelaksanaan proyek, serta menentukan langkah mitigasi yang efektif untuk mengurangi kemungkinan terjadi keterlambatan. Dari hasil penelitian terdapat 5 risiko keterlambatan dan 13 penyebab risiko keterlambatan yang diidentifikasi dalam proyek pembangunan Mall.

Dalam penelitian Susanto & Nursyachbani (2017) wilayah Jatingaleh Semarang merupakan akses utama bagi penduduk Semarang di wilayah Semarang atas menuju wilayah Semarang bawah dan sering mengalami kemacetan. Untuk mengatasi hal tersebut, maka pemerintah membuat proyek *underpass* di wilayah Jatingaleh untuk mengurangi kemacetan. Salah satu perusahaan yang menjalankan proyek ini adalah PT. Armada Hada Graha. Pada proyek pembangunan *underpass* Jatingaleh Semarang memiliki aktivitas yang cukup berbahaya dan banyak menggunakan alat berat, sehingga proyek ini memiliki risiko terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja lapangannya. Untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja, maka perlu dilakukan identifikasi potensi kegagalan potensial dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), sehingga dapat membantu untuk membuat keputusan mengenai cara untuk menghindari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi dalam proyek. Metode ini menggunakan nilai *severity*, *occurance* dan *detection* pada setiap mode kegagalan untuk menemukan risiko mana yang memerlukan penanganan lebih serius.

Pada penelitian Prasetya (2017) yang berjudul “Identifikasi dan Analisa Risiko Konstruksi yang Mempengaruhi Mutu Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Dan *Fault Tree Analysis* Pada Proyek Pembangunan Apartemen Grand Sengkono Lagoon Surabaya” bertujuan untuk mengetahui pekerjaan struktur apa yang memiliki risiko terhadap mutu konstruksi yang paling dominan untuk kemudian dicari akar penyebab dari risiko, sehingga dapat dicari solusi dan strategi penanganan yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 *Failure Mode* yang paling dominan pada pekerjaan struktur dan 3 *Failure Mode* tersebut memiliki faktor penyebab diantaranya adalah terbatasnya waktu pengawasan, tidak terpantau dengan baik, bercanda dengan pekerja lain dan tidak fokus pada pekerjaan. Solusi pencegahan dan penanganan yang disarankan adalah dengan menambah waktu atau porsi pengawasan, menambah jumlah personil pengawas, memilih pengawas dengan kinerja yang baik,

pemberian hukuman atau peringatan apabila diperlukan dapat membantu mencegah akar penyebab risiko terjadi.

Pada penelitian Kala & Lino (2018) konstruksi irigasi di daerah Tana Toraja masih perlu membutuhkan penanganan yang serius dalam pelaksanaannya untuk mendukung program Nawacita. Berdasarkan kondisi topografi Kabupaten Tana Toraja yang bergunung dan berbukit serta memiliki kemiringan lereng di atas 25% dengan kondisi tanah yang labil dengan curah hujan tinggi dapat menyebabkan munculnya risiko dalam pelaksanaan konstruksi. Akses menuju ke daerah pedalaman tersebut masih sebagian besar merupakan jalan tanah dan berlumpur sehingga hanya bisa dijangkau kendaraan roda dua serta kendaraan roda empat khusus yang dapat mengakibatkan pembengkakan biaya. Untuk mengidentifikasi risiko yang muncul pada konstruksi jaringan irigasi di daerah pedalaman menggunakan metode analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Risiko dapat ditinjau pada aspek biaya, waktu, mutu, keselamatan kerja (K3) dan aspek lingkungan. Berdasarkan penelitian ini diperoleh 7 risiko kritis dengan nilai RPN tertinggi yaitu risiko cuaca yang tidak baik, perbaikan alat membutuhkan waktu lama, kualitas pekerjaan yang buruk, keterlambatan bahan atau material ke lokasi, produktifitas tenaga kerja yang kurang, kualitas bahan dan material tidak memenuhi spesifikasi dan mogok kerja.

Pada penelitian Kembuan *et al.*, (2019) Sulawesi Utara mendapat alokasi anggaran proyek infrastruktur Jalan Tol Manado-Bitung yang salah satu segmen dikerjakan oleh kontraktor asing dan kontraktor lokal yang melakukan kerja sama *International Joint Operation*. Pada proyek infrastruktur jalan tol ini tentunya akan memiliki banyak risiko dan ketidakpastian yang harus diperhatikan karena dampak dari risiko yang timbul dapat menghambat serta merugikan pihak pelaksana proyek baik dari segi biaya, waktu, mutu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui model risiko pengelolaan sumber daya manusia konstruksi dalam *International Joint Operation* pada proyek infrastruktur Jalan Tol Manado–Bitung menggunakan metode kuantitatif dengan alat bantuan SPSS. Hasil penelitian ini, memperlihatkan bahwa risiko pengelolaan sumber daya manusia pada proyek konstruksi *International Joint Operation* dengan obyek yang diteliti teridentifikasi memiliki 30 risiko. Aspek-aspek

risiko yang teridentifikasi yaitu, aspek budaya, aspek komunikasi, aspek lingkungan kerja, aspek motivasi, aspek kompensasi, aspek konsolidasi, aspek transfer ilmu, aspek *turn over* dan aspek perlindungan tenaga kerja.

Rahmawati & Tenriajeng (2020) melakukan penelitian pada proyek pembangunan jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu, jalan tol berkonstruksi layang yang dibangun di atas sungai Kalimalang di kota Jakarta Timur dan Bekasi untuk mengurai kemacetan di sekitar Kalimalang. Proyek ini dapat dikategorikan ke dalam proyek skala besar sehingga risiko yang dijumpai pada tahap pelaksanaan proses konstruksi akan besar juga. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis risiko pada tahap pelaksanaan pembangunan jalan tol dengan menggunakan metode deskriptif dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui risiko yang paling dominan dari perkalian antara *likelihood* dan *consequence*. Kemudian risiko yang paling dominan tersebut dilakukan mitigasi.

Sebayang *et al.*, (2018) melakukan penelitian yang berjudul “Pengelolaan Risiko Proyek Gedung Bertingkat Pada PT. XYZ Di Jakarta Terhadap Kinerja Waktu” pengelolaan risiko keterlambatan proyek gedung bertingkat sangat penting karena banyak pihak akan dirugikan jika terjadi keterlambatan penyelesaian proyek antara lain pemilik proyek (*owner*), kontraktor dan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan risiko dominan yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan proyek pada PT. XYZ di Jakarta terhadap kinerja waktu dengan menggunakan metode deskriptif dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel risiko dominan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu adalah pembayaran terlambat oleh *owner*, kategori tinggi yaitu 0,7. Selanjutnya dilakukan mitigasi risiko untuk variabel risiko dominan dengan *Delphi Technique*.

Pada penelitian Waluyo *et al.*, (2016) berjudul “Metode *Bayes* Untuk Pemilihan Panjang Tiang Pancang Beton Berdasarkan Analisis Risiko Pada Jembatan Banyumulek Lombok Barat” yang bertujuan untuk menganalisis risiko kontraktor dalam pemilihan panjang tiang saat pelaksanaan akibat terbatasnya data tanah yang hanya berupa empat titik borlog, berdasarkan pengambilan keputusan minimum risiko dengan *Bayesian Theory* untuk probabilitas kondisional meliputi *Prior Analysis* dan *Posterior Analysis*. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode *Bayes* dapat

digunakan dalam analisis pemilihan panjang tiang dengan minimnya data penyelidikan tanah.

Nurhuda *et al.*, (2019) melakukan penelitian mengenai risiko keterlambatan waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan SPBU di Kabupaten Bantul Yogyakarta. Tujuan penelitian ini adalah, untuk memberi penilaian risiko dan mengidentifikasi risiko apa saja yang mempengaruhi keterlambatan waktu pada proyek pembangunan salah satu SPBU di Kabupaten Bantul, Yogyakarta, serta mengetahui respon terhadap risiko yang masuk dalam kategori risiko yang tidak dapat ditoleransi, dengan menggunakan metode *probability impact matrix* dan *expected monetary value analysis*. Hasil dari analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa teridentifikasi 9 risiko yang menyebabkan keterlambatan waktu pelaksanaan pada proyek tersebut dengan kategori risiko sedang dan risiko tinggi. Tindakan risiko yang diambil untuk mengurangi kemungkinan dan dampak yang diakibatkan oleh setiap risiko adalah dengan merencanakan langkah mitigasi risiko, dimana langkah tersebut diawali dengan mengetahui terlebih dahulu tentang penyebab terjadinya suatu risiko.

Pada penelitian Tobing *et al.*, (2018) yang berjudul “Analisis Risiko Proyek Konstruksi dengan *Importance Index* dan *Bow Tie Analysis*” proyek konstruksi pembangunan gedung baru Fakultas Psikologi Undip, selama pelaksanaan proyek pembangunan terdapat beberapa kendala yang mengganggu kelancaran proyek seperti terjadinya perubahan desain, keterlambatan pengiriman material dan desain yang direncanakan tidak dapat diaplikasikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis risiko dengan metode *Importance Index* (IMPI) yang menilai risiko dengan mempertimbangkan nilai *frequency index* dan *severity index*. Selanjutnya mengidentifikasi risiko berdasarkan sebab akibat terjadinya risiko tersebut dengan menggunakan metode *bow tie analysis*. Indikator penilaian risiko menggunakan indikator pembangunan gedung pemerintah dengan 50 indikator. Dari 50 indikator risiko didapatkan 1 risiko *significant* dan 3 risiko *high* untuk dampak terhadap waktu, 2 risiko *significant* dan 2 risiko *high* untuk dampak biaya dan risiko *significant* untuk dampak kualitas.

Ramadhani *et al.*, (2016) melakukan penelitian pada PT. Krakatau *Industrial Estate* Cilegon (PT.KIEC) yang bergerak dalam bisnis kawasan industri komersial,

salah satu jasa pelayanannya yaitu pekerjaan pembangunan pergudangan. Pembangunan pergudangan merupakan penghasil keuntungan terbesar dari pada pembangunan-pembangunan lainnya. Tetapi pembangunan gudang selalu tidak sesuai dengan waktu yang telah disepakati dan ada beberapa pekerjaan pembangunan gudang mengalami kegagalan kualitas. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan alternatif identifikasi dan analisa risiko proyek yang lebih mencerminkan kondisi *real* dilapangan yang menggambarkan operasional pembangunan proyek melalui pendekatan *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Risk Management* (PRM). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut, pekerjaan yang bersifat kritis sebanyak 7 kegiatan, variabel risiko yang relevan terdapat 53 variabel risiko yang terdiri dari variabel risiko sumber daya manusia, variabel risiko operasional dan variabel risiko biaya. Berdasarkan sumber risiko yang paling dominan yaitu keterbatasan dana dari pihak kontraktor yang sering menyebabkan terjadinya keterlambatan waktu proyek di PT. KIEC. Respon risiko yang dilakukan untuk risiko yang bernilai tinggi yaitu dengan *risk reduction* (meminimalkan) risiko yang terjadi.

Hasan *et al.*, (2019) melakukan penelitian pada proyek pembangunan Masjid At-Taqarrub, Pasar Ulee Glee dan STAI Al-Aziziyah yang memiliki ketidakpastian (risiko) pada rantai pasok material dengan menggunakan metode kuantitatif alat bantuan SPSS, bertujuan untuk mengatasi risiko yang akan terjadi pada rantai pasok material terhadap kinerja proyek pembangunan. Risiko pertama adalah instruksi pergantian penggunaan material dari rencana awal akibat terjadinya *review design*. Risiko kedua adalah terlambatnya pengajuan usulan material dari pelaksana, sehingga terlambatnya persetujuan material dari *owner* yang berakibat terlambatnya *order* material. Risiko ketiga adalah pabrikasi material yang jauh dari lokasi proyek dan adanya gangguan lalu-lintas menuju lokasi proyek pembangunan karena adanya pembangunan kembali jembatan Krueng Tingkeum Kecamatan Kutablang Kabupaten Bireuen. Risiko keempat *owner* memerintahkan percepatan pekerjaan agar bangunan dapat difungsikan (fungsional) sebelum kontrak berakhir dari *owner*, yang diperhitungkan lebih cepat 2 bulan. Risiko kelima adanya keterbatasan *supplier* dalam memenuhi permintaan material yang banyak dalam waktu singkat. Semua risiko

tersebut dapat menyebabkan material terlambat sampai ke lokasi proyek, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kinerja proyek.

Nata *et al.*, (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Risiko Pembangunan *Underpass* Dewa Ruci” pembangunan *Underpass* Dewa Ruci Jalan Bypass Ngurah Rai Badung dapat memunculkan berbagai risiko, sehingga dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi risiko, menilai risiko dengan analisis tingkat penerimaan risiko, mitigasi risiko dan kepemilikan risiko dominan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya 99 risiko yang teridentifikasi dan terdapat 46 (46,46%) risiko kategori dominan. Risiko dominan paling banyak ditemukan pada risiko proyek. Risiko dominan tersebut misalnya terganggunya pelaksanaan konstruksi karena kepadatan lalu lintas tindakan mitigasinya adalah melakukan pengaturan lalu lintas bersama instansi terkait dan melakukan sebagian besar pekerjaan utama diluar jam sibuk lalu lintas sedangkan kepemilikan risikonya adalah pihak kontraktor.

Pada penelitian Hardiana *et al.*, (2018) yang berjudul “Pengaruh Risiko Pada Proyek Perluasan dan Renovasi Hotel Di Bali Terhadap Biaya, Mutu dan Waktu Pelaksanaan Proyek” memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan proyek yang dimulai dari nol dikarenakan operasional hotel tetap berjalan seperti biasa walaupun aktivitas konstruksi sedang berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *major risks* yang mungkin terjadi pada proyek renovasi, perluasan hotel dan untuk mengetahui dampaknya terhadap biaya, mutu, dan waktu menggunakan metode kuantitatif dan *purposive sampling* dengan alat bantuan SPSS. Hasil dari penelitian menunjukkan risiko yang teridentifikasi pada proyek renovasi dan perluasan hotel adalah 54 risiko. 28 risiko diantaranya termasuk kategori *major risk* yang bersumber dari kriminalitas, perijinan, kontrak, polusi, kondisi alam, perubahan harga, masalah finansial, akses proyek, desain perencanaan, pengadaan material, sumber daya manusia (SDM), pengawasan dan pelaksanaan proyek, serta sosial. *Major risk* tersebut meliputi risiko polusi, terbatasnya akses dan lahan proyek, jalur instalasi *eksisting*, ketersediaan material *eksisting*, pengalaman kontraktor, pemasangan blok partisi, serta penyesuaian waktu proyek dengan aktivitas hotel. Dari 28 *major risk*, 15 risiko berpengaruh

terhadap biaya, 25 risiko berpengaruh terhadap waktu dan hanya 3 risiko berpengaruh terhadap mutu.

Putra & Wiguna (2019) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab *Waste* Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Surabaya Dengan Metode *Expected Monetary Value*” yang bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab *waste* terbesar pada proyek konstruksi gedung di kota surabaya dan bagaimana mitigasinya. Untuk mendapatkan sampel digunakan metode *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*, metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah *fault tree analysis*, *monte carlo* dan *expected monetary value*. Hasil penelitian menunjukkan tiga penyebab *waste* terbesar berdasarkan nilai EMV adalah *owner* melakukan perubahan desain ketika konstruksi sudah berjalan, perencana yang kurang berkompeten dan terjadi miskomunikasi dalam perencanaan desain. Sedangkan kategori penyebab *waste* yang terbesar adalah dari segi desain.

Ayuningtyas (2014) melakukan penelitian dengan judul “Analisis *Risk Management* berbasis ISO 31000 untuk mengurangi wanprestasi kontrak pada CV. Putra Pertama di Surabaya”. Dalam penelitiannya membahas mengenai nilai besarnya risiko dalam setiap kegiatan operasional atau aktivitas perusahaan yang memberikan dampak yaitu wanprestasi kontrak. Tingkat risiko yang tinggi akibat wanprestasi kontrak membuat para kontraktor harus mulai melakukan pengelolaan risiko di masing-masing aktivitas operasional. Berdasarkan tahapan awal proses manajemen Risiko berbasis ISO 31000 yaitu melakukan analisis konteks yang terkait dengan CV. Putra Pertama. Tahapan lanjutan dari analisis konteks dalam proses manajemen Risiko berbasis ISO 31000 ini yaitu melakukan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*). Dari analisis kepentingan di tahap pertama, maka tahapan kedua kita dapat melakukan identifikasi risiko. Identifikasi risiko tersebut menghasilkan 9 macam risiko yang memberikan dampak bagi kegiatan operasional maupun infrastruktur CV. Putra Pertama, baik secara signifikan maupun tidak signifikan.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Aspek Kajian					ISO 31000: 2018
			A	B	C	D	E	
1	Vederieq Yahya Enderzon (2020)	Identifikasi Risiko Proyek Konstruksi <i>Flyover</i> dan <i>Underpass</i> Di Indonesia (Kajian Literatur)						
2	Akhmad Sutoni; Dhendi Rukma Kurniadi (2019)	Analisis Risiko dalam <i>Construction Supply Chain</i> : Studi Kasus pada Proyek Renovasi Gedung Kantor VEDCA						
3	Kadek Agus Ari Suherdi; Putu Hermawati; Wayan Sri Kristinayanti (2019)	Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani (SC 5-6)						
4	Yeriko Emmanuel; Minto Basuki (2020)	Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan <i>House of Risk</i> pada Proses <i>Make</i> Proyek Apartemen						
5	Moch Afif Rosdianto (2017)	Analisa Risiko Keterlambatan Proyek Pembangunan Apartemen Di Apartemen Taman Melati Surabaya						
6	Ramadhan Yundra Saputra; Imam Baihaqi (2017)	Penggunaan Metode <i>House Of Risk</i> Untuk Analisis Faktor Keterlambatan dan Penyusunan Strategi Penanganan: Studi Kasus Pembangunan Mall						
7	Novie Susanto; Pramudiastuti A. Nursyachbani (2017)	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek <i>Underpass</i> Jatingaleh Semarang dengan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)						
8	Trisna Anggi Prasetya (2017)	Identifikasi dan Analisa Risiko Konstruksi yang Mempengaruhi Mutu dengan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> dan <i>Fault Tree Analysis</i> pada Proyek Pembangunan Apartemen Grand Sungkono Lagoon Surabaya						
9	Marinus Linggi Kala; Lino (2018)	Analisis Risiko Pekerjaan Konstruksi Jaringan Irigasi pada Daerah Pedalaman Di Kabupaten Tana Toraja (Studi Kasus PT. Mega Andalan Kalasan Sleman)						
10	Angeline S. Kembuan; Robert J. M. Mandagi; Shirly S. Lumeno (2019)	Model Risiko Pengelolaan SDM Konstruksi dalam <i>International Joint Operation</i> Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol Manado–Bitung						
11	Nia Rahmawati; Andi Tenrisukki Tenriajeng (2020)	Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Bekasi-						

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Aspek Kajian					ISO 31000: 2018
			A	B	C	D	E	
		Cawang-Kampung Melayu)						
12	Enma Mediawati Sebayang; Hary Agus Rahardjo; Dwi Dinariana (2018)	Pengelolaan Risiko Proyek Gedung Bertingkat pada PT. XYZ Di Jakarta Terhadap Kinerja Waktu						
13	Budi Waluyo; Heri Sulistiyono; Suryawan Murtiadi (2016)	Metode <i>Bayes</i> Untuk Pemilihan Panjang Tiang Pancang Beton Berdasarkan Analisis Risiko Pada Jembatan Banyumulek Lombok Barat						
14	Dwi Sasongko Nurhuda; Widarto Sutrisno; Dimas Langga Chandra Galuh (2019)	Analisis Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan SPBU (Studi Kasus Di Kabupaten Bantul, Yogyakarta)						
15	Yineka Oktaviyanti L.Tobing; Diana Puspita Sari; Purnawan Adi Wicaksono (2018)	Analisis Risiko Proyek Konstruksi dengan <i>Importance Index</i> dan <i>Bow Tie Analysis</i>						
16	Raden Roro Indira Ramadhani; Hadi Setiawan; Suparno (2016)	Identifikasi dan Analisa Risiko Pelaksanaan Proyek Gudang 4 Unit (Blok A) Menggunakan Metode <i>Project Risk Management</i> (PRM) dengan Pendekatan Jalur Kritis Di PT. KIEC						
17	Fahmi M.Hasana; Mochammad Afifuddin; Abdullah (2019)	Hubungan dan Pengaruh Faktor-Faktor Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Kinerja Proyek Pembangunan Gedung Di Kabupaten Pidie Jaya dan Bireuen						
18	I Gede Trisna Sura Nata; I G. A. Adnyana Putera; Gd. Astawa Diputra (2016)	Analisis Risiko Pembangunan <i>Underpass</i> Dewa Ruci						
19	IG.N Indra Cahya Hardiana; G.A.P Candra Dharmayanti; Ida Ayu Made Budiwati (2018)	Pengaruh Risiko pada Proyek Perluasan dan Renovasi Hotel Di Bali Terhadap Biaya, Mutu, dan Waktu Pelaksanaan Proyek						
20	Bramantya Fidiansyah Putra; I Putu Artama Wiguna (2019)	Analisis Faktor Penyebab <i>Waste</i> pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Surabaya dengan Metode <i>Expected Monetary Value</i>						
21	Ayuningtyas Setia Budi (2014)	Analisis <i>Risk Management</i> berbasis ISO 31000 untuk mengurangi wanprestasi kontrak pada CV. Putra Pertama di Surabaya						

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Aspek Kajian					ISO 31000:2018
			A	B	C	D	E	
22	Penelitian Yang Diusulkan	Perancangan Manajemen Risiko pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan						

Keterangan:

A: *Risk Managemnet* (Manajemen Risiko)

B: *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA)

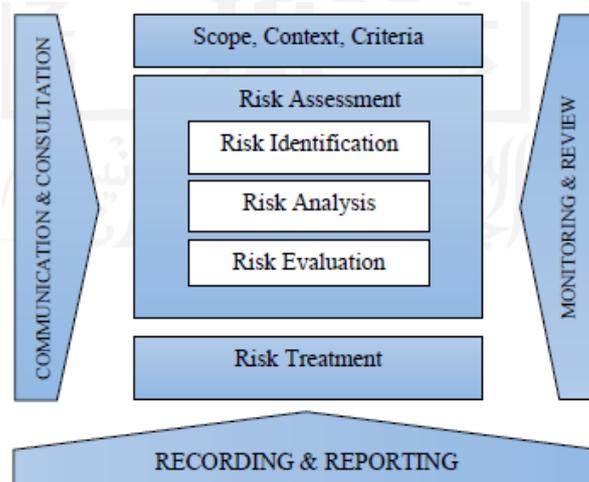
C: *House of Risk* (HOR)

D: ISO 31000:2018

Warna Abu-Abu: Iya

Warna Putih : Tidak

Berdasarkan penelitian terdahulu, kesamaan dengan penelitian ini adalah manajemen risiko pada proyek pembangunan konstruksi berskala besar. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan diusulkan adalah perancangan mitigasi risiko yang mengacu pada ISO 31000:2018. Manajemen risiko ISO 31000:2018 memiliki enam proses manajemen risiko kegiatan yaitu menentukan ruang lingkup konteks dan kriteria, komunikasi dan konsultasi, penilaian risiko, perlakuan atau respon risiko, *monitoring* dan *review*, serta *recording* dan *reporting*. Penilaian risiko terdiri dari tiga bagian di dalamnya, yaitu identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko.



Gambar 2.1 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018 (ISO 31000:2018)

Terdapat perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang diusulkan oleh peneliti. Penelitian yang diusulkan yaitu melakukan perancangan mitigasi risiko pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dengan menggunakan ISO 31000:2018 sebagai metode perancangan mitigasi risiko yang mungkin akan terjadi atau sedang terjadi. Strategi perancangan mitigasi risiko berfokus pada proses pelaksanaan konstruksi proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan agar dapat mengurangi atau meminimalisir dampak negatif dari risiko yang akan terjadi.

2.2 Kajian Deduktif (Tinjauan Pustaka)

2.2.1 Risiko

Risiko didefinisikan sebagai ketidakpastian dan menghasilkan distribusi berbagai hasil dengan berbagai kemungkinan. Selain itu, risiko merupakan kerugian yang diakibatkan oleh *event* atau beberapa *event* yang dapat menghambat tujuan perusahaan (Monahan, 2008). Seringkali risiko dimaknai sebagai sesuatu kejadian negatif seperti kehilangan, bahaya dan konsekuensi lain yang cenderung merugikan. Risiko lebih dikaitkan dengan kerugian yang diakibatkan oleh kejadian yang mungkin terjadi dalam waktu tertentu, padahal risiko memiliki makna ganda yaitu risiko dengan efek positif yang disebut kesempatan atau *opportunity*, dan risiko yang membawa efek negatif yang disebut ancaman atau *threat* (Frosdick, 1997).

Australian New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004 mendefinisikan risiko sebagai kesempatan terjadinya sesuatu yang dapat mempengaruhi tercapainya tujuan dan diukur pada teknologi *likelihood* dan *consequences*. Selain itu, risiko juga digambarkan sebagai suatu peristiwa perubahan keadaan atau konsekuensi (ISO 31000:2009-ISO/IEC 31010 dan ISO Guide 73, 2009).

Secara umum risiko didefinisikan sebagai kombinasi antara *occurrence* (keseringan) dan *severity* (keseriusan) dari *harm* (kerugian atau bahaya yang ditimbulkan). Secara kuantitatif risiko dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari *likelihood* dan *consequences*. *Likelihood* merupakan penjelasan kualitatif mengenai probabilitas dan frekuensi, biasanya digunakan data historis untuk mengestimasi. Sedangkan *consequences* adalah akibat yang ditimbulkan dari terjadinya suatu *event*

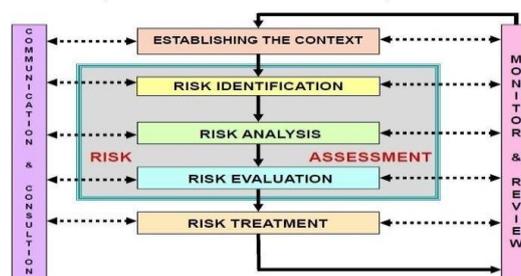
yang biasanya diekspresikan dengan kerugian. *Consequences* juga dapat diartikan sebagai *range* dari kemungkinan hasil sebagai akibat terjadinya *event* (AS/NZS, 2004).

2.2.2 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan pendekatan ilmiah untuk menangani risiko dengan melakukan langkah antisipasi kemungkinan terjadinya kerugian, serta mendesain dan mengimplementasikan prosedur-prosedur yang dapat meminimalkan terjadinya kerugian finansial (Vaughan, 2008). Menurut Floyd (Floyd, 1991) manajemen risiko adalah proses identifikasi dari berbagai pilihan kebijakan berdasarkan bahaya atau ancaman yang telah dikarakteristikkan.

Sedangkan menurut *The Standards Australia New Zealand* (1999) manajemen risiko adalah suatu proses yang logis dan sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisa, mengendalikan, mengawasi dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan segala aktivitas, fungsi atau proses dengan tujuan perusahaan mampu meminimalisir kerugian dan memaksimalkan kesempatan. Adapun menurut AS/NZS ISO 31000:2009, 2009 manajemen risiko merupakan suatu upaya atau kegiatan yang terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan kegiatan perusahaan terhadap berbagai kemungkinan risiko yang ada. Dengan kata lain, manajemen risiko merupakan seperangkat arsitektur (yang terdiri atas prinsip, kerangka kerja dan proses) untuk mengelola risiko secara efektif.

Menurut Rizqiah (2017) terdapat tiga prinsip manajemen risiko, dimana proses manajemen risiko harus merupakan bagian integrasi dari perusahaan, tertanam dalam Budaya dan praktek, serta disesuaikan dengan proses bisnis organisasi. Dalam Australian/New Zealand (AS/NZS) 4360:2004 terdapat beberapa elemen pokok dalam manajemen risiko seperti yang tampak dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Risk Management Framework (Australian/New Zealand (AS/NZS) 4360:2004)

Menurut (Hery, 2015) penjelasan dari kerangka kerja manajemen risiko pada gambar 2.2 adalah sebagai berikut:

1. Konsultasi dan Komunikasi

Proses komunikasi dan konsultasi melibatkan *stakeholder* internal maupun eksternal sehingga proses manajemen risiko dapat berlangsung dengan baik, mengurangi terjadinya proses miskomunikasi, dan memperhatikan keseluruhan sistem kerja perusahaan.

2. Menentukan Konteks

Konteks yang dimaksudkan adalah penetapan ruang lingkup organisasi, hubungan organisasi dengan lingkungan internal maupun eksternal, serta tujuan dan strategi. Adapun penetapan ruang lingkup objek manajemen risiko meliputi tujuan, target, strategi, dan parameter aktivitas organisasi. Penetapan ruang lingkup ini berguna agar proses manajemen risiko dapat berjalan secara fokus dan terarah. *Output* dari penentuan konteks ini berisi deskripsi dari perusahaan amatan, produk yang dihasilkan, proses produksi, serta faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan.

3. Identifikasi Risiko

Tahap ini akan mengidentifikasi risiko-risiko apa saja yang terdapat pada perusahaan dan apa penyebabnya. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko dapat berupa wawancara dengan objek yang berinteraksi langsung, *expert judgement* pada bidangnya, dokumen-dokumen historis, observasi, serta berdasarkan pengalaman kejadian risiko sebelumnya atau di objek yang sejenis. Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan pertanyaan *where*, *when*, *why* dan *how* dari kejadian-kejadian yang dapat digunakan dalam pengidentifikasian risiko.

4. Analisis Risiko

Pada tahap ini, dilakukan pengategorian risiko-risiko yang ada. Tujuan dari analisis risiko adalah untuk memisahkan risiko mayor dan risiko minor, mempersiapkan data dan tahap selanjutnya yakni tahap evaluasi dan penanganan risiko. Adapun teknik yang dapat dilakukan untuk menganalisa risiko adalah

dengan melakukan wawancara dengan top manajemen, evaluasi individu dengan kuisioner, pemodelan matematis, komputer, penggunaan *fault tree* dan *event tree*.

5. Penanganan Risiko

Tahap selanjutnya setelah menentukan risiko mana yang perlu ditangani adalah melakukan langkah penanganan terhadap risiko tersebut. Tahap penanganan risiko melibatkan proses yang bersifat *cyclical* yang berarti proses tersebut akan berjalan terus menerus. Proses yang dilakukan dalam tahap penanganan risiko adalah sebagai berikut:

- a. Pengukuran penanganan risiko
- b. Memutuskan apakah nilai risiko yang tersisa dapat ditoleransi
- c. Jika risiko tidak dapat ditoleransi maka harus dirumuskan penanganan risiko yang baru.
- d. Mengukur tingkat efektivitas dari penanganan risiko yang baru.

Beberapa metode penanganan risiko yang dapat dilakukan di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Menghindari risiko dengan cara menghentikan aktivitas yang berisiko tersebut.
- b. Mengambil risiko dengan tujuan untuk mengejar kesempatan
- c. Menghilangkan sumber risiko.
- d. Mengubah frekuensi kejadian risiko
- e. Mengubah konsekuensi risiko
- f. Membagi risiko dengan bagian lain (*third party*)

2.2.3 Proyek

Proyek dalam bisnis dan ilmu pengetahuan biasanya didefinisikan sebagai sebuah usaha kolaboratif dan juga sering kali melibatkan penelitian atau desain, yang direncanakan untuk mencapai tujuan tertentu. Proyek dapat juga didefinisikan sebagai usaha sementara, temporer dan bukan permanen, yang memiliki sasaran khusus dengan waktu pelaksanaan yang tegas (<https://id.wikipedia.org>). Proyek adalah usaha yang memiliki sifat sementara dalam rangka menghasilkan produk atau jasa layanan yang unik. Biasanya proyek ini dapat melibatkan beberapa individu yang saling terkait

kegiatannya dan sponsor dari proyek ini tertarik untuk menggunakan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek dengan efisien dan efektif (Schwalbe, 1998).

Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu hasil tertentu, maka dapat diartikan kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah digariskan secara jelas (Pujiyono, 2011). *Project Management Institute* (PMI) mendefinisikan proyek adalah “*A temporary endeavor undertaken to create a unique product or services*”. Maksudnya adalah suatu kegiatan temporer yang bisa dikerjakan untuk menghasilkan produk atau jasa yang sifatnya unik. Menurut Heizer dan Render, pengertian proyek adalah sejumlah tugas atau pekerjaan yang di arahkan untuk sebuah hasil (Heizer & Render, 1999). Secara umum proyek adalah sebuah aktivitas usaha yang cukup kompleks, dilakukan secara tidak rutin, memiliki jangka waktu, keterbatasan anggaran dan sumber daya serta memiliki standarisasi tersendiri atas produk yang di hasilkan.

Berdasar beberapa definisi di atas dapat diambil ciri-ciri suatu proyek yaitu:

1. Memiliki batasan waktu, biaya serta kualitas tertentu
2. Bersifat sementara
3. Terdapat banyak kegiatan yang saling terkait
4. Dapat melibatkan berbagai sumber daya, keahlian serta teknologi.

Kesamaan dan karakteristik dari proyek dapat membantu untuk membedakan antara satu proyek dengan proyek lainnya. Beberapa karakteristik proyek sebagai berikut:

1. Adanya penetapan tujuan
2. Masa hidup dapat didefinisikan dari awal hingga akhir
3. Melibatkan beberapa orang atau profesional
4. Melakukan aktivitas yang belum pernah dilakukan
5. Waktu, biaya serta kebutuhan sangat spesifik.

Suatu proyek harus mempunyai batasan waktu yang jelas kapan dimulainya dan kapan selesainya. Jadi suatu kegiatan operasional rutin tidak bisa dikategorikan sebagai proyek. Durasi waktu dari dimulainya proyek sampai dengan selesainya proyek, tidak ada batasan waktu yang jelas karena tergantung dari jenis proyek yang dilaksanakan.

Misalnya proyek pembangunan suatu jalan tol bisa berdurasi selama 5 tahun, sementara proyek pengembangan suatu *software* sederhana bisa saja hanya memakan waktu beberapa hari. Secara umum proyek dinyatakan selesai apabila barang atau jasa yang dihasilkan proyek tersebut sudah diserahkan dari pelaksana proyek kepada pemilik proyek, namun demikian bisa saja proyek dinyatakan selesai apabila:

1. Kebutuhan akan proyek tersebut tidak ada lagi dan proyek dihentikan oleh pemilik proyek.
2. Tidak tersedianya dana untuk menyelesaikan proyek tersebut.
3. Tujuan proyek tidak akan tercapai atau dapat dicapai karena tingkat kesulitan yang tinggi, misalnya tidak adanya sumber daya manusia atau peralatan yang bisa menunjang pelaksanaan proyek tersebut.
4. Proyek dihentikan oleh otoritas pemerintah atau putusan pengadilan.

Menurut Schwalbe, setiap proyek terdapat batasan yaitu ruang lingkup (*scope*), waktu (*time*) serta biaya (*cost*). Dengan adanya keterbatasan untuk mengerjakan sebuah proyek maka perusahaan harus dapat mengatur segala sumber daya yang ada agar dapat menjalankan kegiatan proyek secara sinkron sehingga tujuan proyek dapat tercapai (Soeharto 1999). Terdapat jenis-jenis proyek sebagai berikut yaitu :

1. Proyek *Engineering-Construction*

Dapat Terdiri dari pengkajian kelayakan, *engineering design*, pengadaan, serta konstruksi.

2. Proyek *Engineering-Manufactur*

Tujuan dari membuat produk baru, meliputi pengembangan produk, manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan.

3. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Jenis proyek ini memiliki tujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu.

4. Proyek Pelayanan Manajemen

Proyek pelayanan manajemen tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik namun berupa laporan akhir, contohnya merancang sistem informasi manajemen.

5. Proyek Kapital

Proyek kapital adalah proyek yang memiliki kaitan dengan penggunaan dana kapital untuk investasi.

6. Proyek Radio Telekomunikasi

Memiliki tujuan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya minimal.

7. Proyek *Bio Diversity Conservation*

Proyek konservasi *bio diversity* adalah proyek yang memiliki kaitan dengan upaya pelestarian lingkungan.

2.2.4 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah salah satu cara yang ditawarkan untuk pengelolaan suatu proyek, yaitu suatu metode pengelolaan yang dikembangkan secara ilmiah dan intensif sejak pertengahan abad ke-20 untuk menghadapi kegiatan khusus yang berbentuk proyek. Manajemen proyek meliputi proses perencanaan (*planning*), pengaturan (*organizing*), pelaksanaan dan pengendalian (*controlling*). Proses perencanaan, pengaturan, pelaksanaan dan pengendalian tersebut dikenal dengan proses manajemen.

Secara umum manajemen proyek adalah manajemen yang diterapkan pada suatu proyek untuk mencapai suatu hasil tertentu atau dengan kata lain, manajemen proyek adalah suatu ilmu dan seni untuk mengadakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*directing*), pengoordinasian (*coordinating*) dan mengadakan pengawasan (*controlling*) terhadap orang dan barang untuk mencapai tujuan tertentu dari suatu proyek (Karaini, 2000).

Manajemen proyek adalah usaha pada suatu kegiatan agar tujuan adanya kegiatan tersebut dapat tercapai secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini adalah dimana hasil penggunaan sumber daya dan kegiatan sesuai dengan sasarannya yang meliputi *scope*, kualitas, biaya, waktu dan lain-lainnya. Sedangkan efisien diartikan penggunaan sumber daya dan pemilihan sub kegiatan secara tepat yang meliputi jumlah, jenis, saat penggunaan sumber lain dan lain-lain.

Berdasarkan beberapa pengertian manajemen proyek yang telah dijelaskan, bahwa semua fungsi manajemen harus dipakai untuk mengelola suatu proyek, agar

tujuan yang diinginkan oleh proyek tersebut dapat tercapai dengan lancar. Manajemen proyek memiliki beberapa tujuan, di antaranya adalah:

a. Menyelesaikan Tepat Waktu

Pada manajemen waktu, ditentukan linimasa yang berisi kapan suatu kegiatan harus dimulai dan kapan harus selesai. Dengan adanya hal tersebut, proyek akan selalu dimonitor agar dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan.

b. Menjaga Anggaran

Anggaran merupakan salah satu aspek yang dikaji dalam manajemen ini. Dengan pengkajian tersebut, akan dicari jumlah anggaran seminimal mungkin, tetapi masih dapat menunjang tercapainya kriteria proyek yang telah ditentukan di awal (efektif dan efisien).

c. Menjaga Kualitas

Sebagaimana telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, kriteria proyek yang ditentukan di awal harus tercapai. Artinya, manajemen proyek juga membuat standar kualitas dari suatu proyek sehingga proyek tidak dikerjakan secara seenaknya saja.

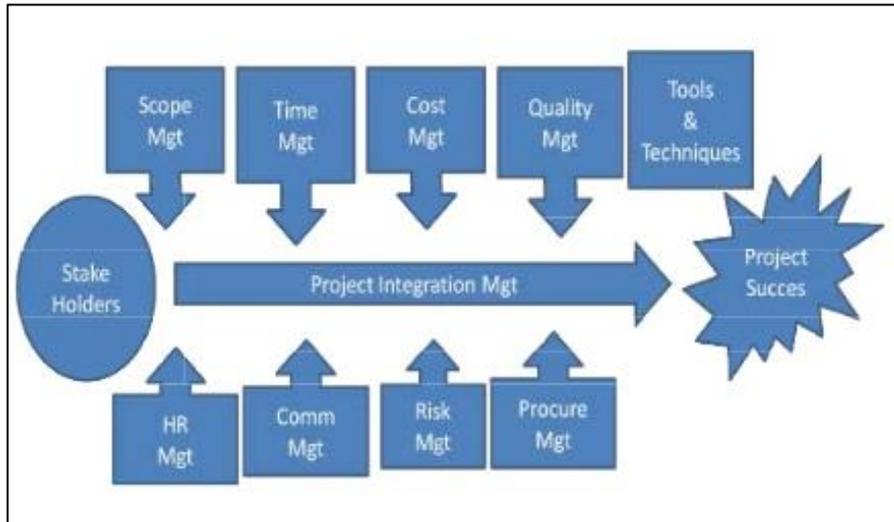
d. Melancarkan Proyek

Pada akhirnya, proyek yang ideal adalah proyek yang selesai sesuai dengan perencanaan awal, baik dari segi waktu, anggaran, maupun kualitas. Manajemen ini membantu pengerjaan proyek agar diselesaikan dengan lancar sesuai dengan rencana awal.

Menurut Siswoyo (2017) dalam buku modul kuliah manajemen proyek, proses-proses manajemen proyek terbagi dalam 5 kelompok yaitu:

1. Proses Inisiasi (*Initiation Process*)
2. Proses Perencanaan (*Planning Process*)
3. Proses Pelaksanaan (*Executing Process*)
4. Proses Pengendalian (*Controlling Process*)
5. Proses Penutupan (*Closing Process*)

Proses pada kerangka kerja manajemen proyek dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.3 Kerangka Kerja Manajemen Proyek
(Buku Modul Kuliah Manajemen Proyek)**

Ada tiga faktor pembatas pada manajemen proyek yaitu:

1. *Scope* (Ruang Lingkup)

Scope atau ruang lingkup proyek pada intinya adalah membahas jenis dan batasan-batasan yang ada pada sebuah proyek. Sejauh mana batasan-batasan atau ruang lingkup suatu proyek ditentukan. Ruang lingkup atau batasan proyek sangatlah diperlukan dalam suatu proyek, karena hal ini akan memberi dampak pada faktor-faktor proyek yang lainnya, terutama yang menyangkut biaya dan waktu pengerjaan proyek. Semakin besar scope atau ruang lingkup suatu proyek tersebut, maka secara umum akan makin bertambah pula waktu pengerjaan, ini tentunya berdampak pada bertambahnya biaya yang harus dikeluarkan.

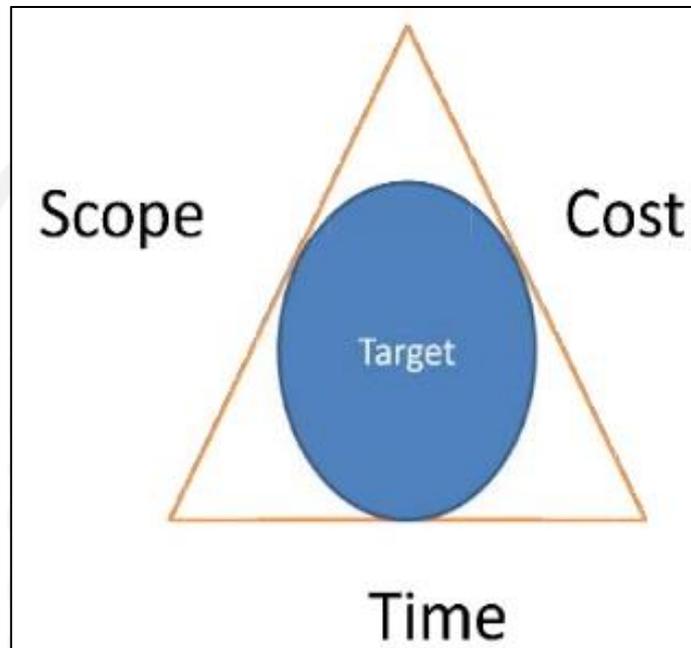
2. *Time* (Waktu)

Time atau waktu, adalah salah satu komponen yang menjadi target utama dalam sebuah proyek. Pada intinya faktor waktu adalah bagaimana menentukan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek. Komponen waktu begitu berarti, terutama pada saat-saat yang sangat krusial. Terkadang suatu proyek dipaksa untuk selesai pada waktu tertentu, walaupun berdampak pada membengkaknya biaya.

3. *Cost* (Biaya)

Cost atau biaya adalah salah satu faktor atau komponen utama proyek. Pada intinya faktor biaya atau *cost* adalah menentukan seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan

untuk sebuah proyek. Faktor biaya ini sangat dipengaruhi oleh 2 faktor sebelumnya, yaitu faktor *scope* dan faktor *time*. Secara umum semakin besar ruang lingkup dan semakin lama waktu, maka akan semakin besar pula biaya pada suatu proyek.



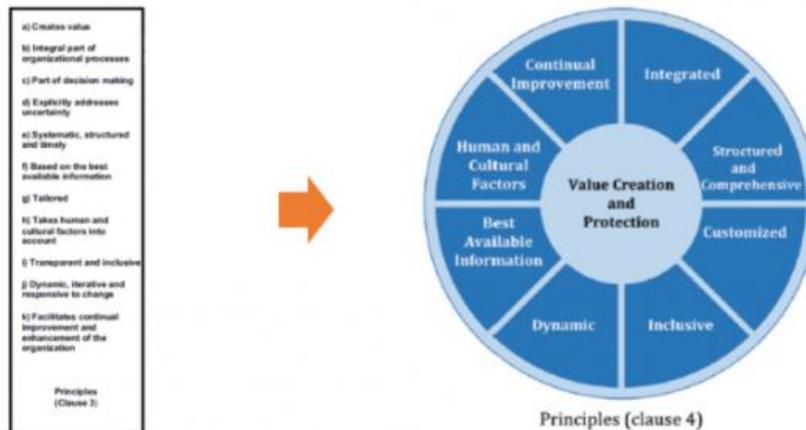
**Gambar 2.4 Tiga Faktor Pembatas Manajemen Proyek
(Buku Modul Kuliah Manajemen Proyek)**

2.2.5 ISO 31000

ISO atau *International Organization for Standardization* merupakan organisasi bertaraf internasional yang khusus bergerak di dalam bidang standarisasi. Pada November 2009, ISO menerbitkan ISO 31000:2009 *Risk Management-Principles and Guidelines* yang merupakan panduan penerapan risiko yang terdiri dari tiga elemen yaitu prinsip (*principle*), kerangka kerja (*framework*) dan proses (*process*). Pada Februari 2018, ISO menerbitkan ISO 31000:2018 *Risk Management – Guidelines* untuk menggantikan ISO 31000:2009. Satu hal yang membedakan ISO 31000 dengan standar manajemen risiko yang lain adalah perspektif ISO 31000 yang lebih luas dan lebih konseptual dibandingkan dengan lainnya.

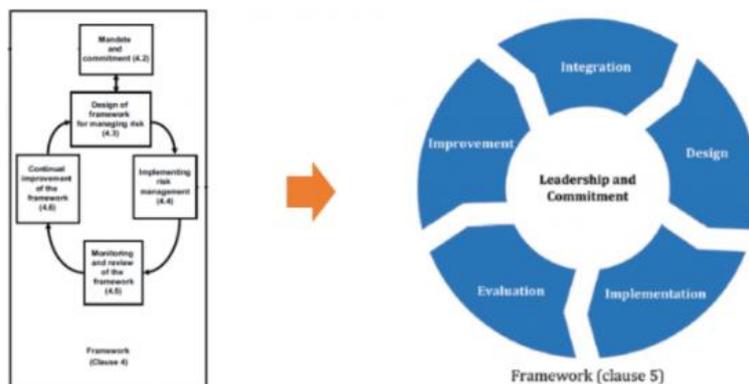
Secara umum, ISO 31000:2018 menyederhanakan versi 2009 dapat terlihat dari nama yang berubah dari “*principles and guidelines*” menjadi hanya “*guidelines*” serta dari jumlah halaman yang menyusut dari 24 halaman menjadi 16 halaman. Diagram yang menggambarkan hubungan prinsip, kerangka kerja dan proses manajemen proses

juga berubah. Pada versi 2009, prinsip, kerangka kerja dan proses digambarkan sebagai rangkaian unsur yang berurutan, sedangkan pada versi 2018 ketiga bagian ini digambarkan sebagai sistem terbuka yang saling berkaitan.



Gambar 2.5 Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018

Prinsip manajemen risiko berubah dari 11 prinsip pada versi 2009 menjadi 1 tujuan (*purpose*) dan 8 prinsip pada versi 2018. Satu prinsip, yaitu penciptaan dan perlindungan nilai, diubah menjadi tujuan manajemen risiko. Dua prinsip, yaitu bagian pengambilan keputusan dan secara eksplisit menangani ketidakpastian dihilangkan. Delapan prinsip lain disederhanakan menjadi terintegrasi (*integrated*), terstruktur dan komprehensif (*structured and comprehensive*), disesuaikan (*customized*), inklusif (*inclusive*), dinamis (*dynamic*), informasi terbaik yang tersedia (*best available information*), faktor manusia dan budaya (*human and cultural factors*), serta peningkatan sinambung (*continual improvement*).



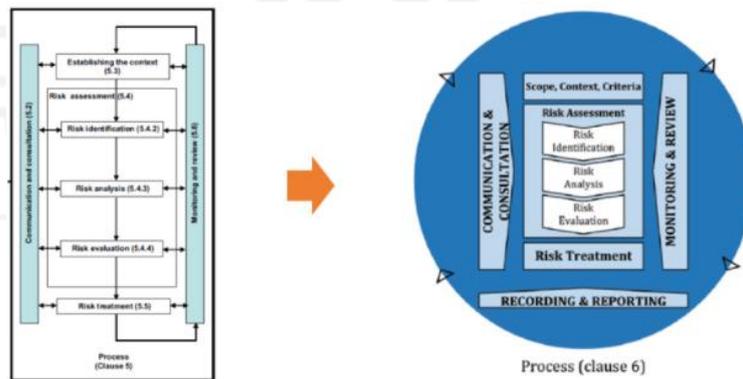
Gambar 2.6 Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018



Gambar 2.7 Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Standar manajemen risiko ISO 31000 mengubah kerangka kerja manajemen risiko dari 5 komponen pada versi 2009 menjadi 6 komponen pada versi 2018. Satu komponen baru yang ditambahkan adalah integrasi (*integration*). Komponen mandat dan komitmen (*mandate and commitment*) diubah menjadi kepemimpinan dan komitmen (*leadership and commitment*) serta dipindahkan letaknya ke pusat komponen lain. Empat komponen lain dari kerangka kerja manajemen risiko disederhanakan pernyataannya menjadi sebagai berikut:

1. Desain (*design*)
2. Implementasi (*implementation*)
3. Evaluasi (*evaluation*)
4. Perbaikan (*improvement*)



Gambar 2.8 Perbedaan ISO 31000:2009 dan ISO 31000:2018

Kerangka Kerja Manajemen Risiko ISO 31000:2018



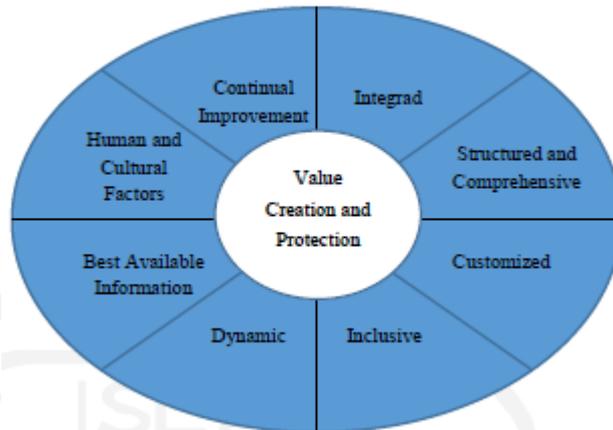
Gambar 2.9 Kerangka Kerja Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Proses manajemen risiko relatif tidak berubah. Proses penetapan konteks diubah namanya menjadi lingkup, konteks dan kriteria. Proses pencatatan dan pelaporan dicantumkan secara eksplisit di dalam diagram setelah sebelumnya hanya ada pada bagian teks pada versi 2009.



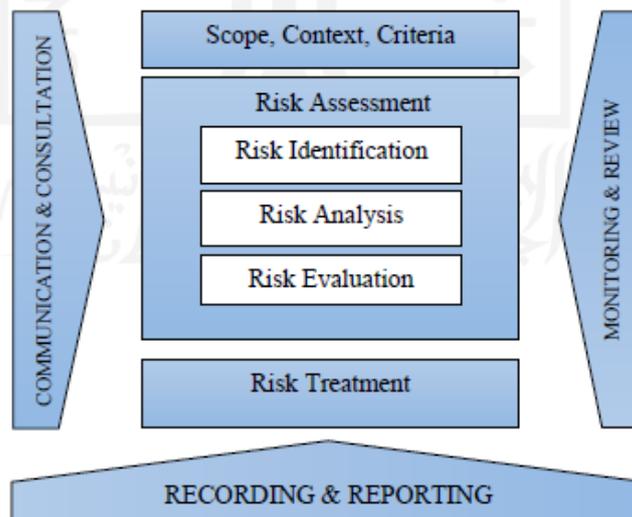
Gambar 2.10 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Berdasarkan ISO 31000:2018 manajemen risiko adalah kegiatan yang terorganisasi dan sistematis untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi terkait dengan risiko. Tujuan manajemen risiko adalah mengenai perlindungan dan penciptaan nilai. Prinsip-prinsip manajemen risiko yang terdapat pada Gambar 2.11 bertujuan untuk meningkatkan kinerja, mendorong inovasi dan mendukung tercapainya tujuan dari organisasi. Prinsip-prinsip tersebut adalah dasar untuk mengelola risiko dan hal yang harus dipertimbangkan ketika menetapkan kerangka kerja dan proses manajemen risiko.



Gambar 2.11 Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018 (ISO 31000:2018)

Proses manajemen risiko meliputi enam kegiatan yaitu menentukan ruang lingkup konteks dan kriteria, komunikasi dan konsultasi, penilaian risiko, perlakuan atau respon risiko, *monitoring* dan *review*, serta *recording* dan *reporting*. Penilaian risiko terdiri dari tiga bagian di dalamnya, yaitu identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko. Proses manajemen risiko dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018 (ISO 31000:2018)

2.2.6 Risk Assessment (Penilaian Risiko)

Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:2016, penilaian risiko adalah keseluruhan proses identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko. Penilaian risiko merupakan proses melakukan analisis pada pengaruh risiko yang terdeteksi atau teridentifikasi,

tinggi rendahnya pengaruh risiko akan bisa dikelompokkan dalam risiko utama (*major risk*) dan risiko minor/kecil (*minor risk*).

Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:2016, tujuan dari penilaian risiko adalah untuk memberikan informasi berbasis bukti dan analisis untuk membuat keputusan berdasarkan informasi yang dianggap cukup tentang cara memperlakukan risiko dan bagaimana memilih perlakuan risiko diantara banyaknya pilihan. Penilaian risiko memberikan pemahaman mengenai risiko, penyebab risiko, konsekuensi dan probabilitas risiko serta menyediakan suatu dasar pengambilan keputusan yang paling tepat untuk digunakan dalam memperlakukan risiko.

Risk assessment ditentukan berdasarkan probabilitas dan konsekuensi pada risiko yang akan terjadi untuk mengukur tingkat risiko. Kriteria yang penting untuk mengukur risiko adalah sebagai berikut.

2. Kemungkinan (*probability*), adalah kemungkinan (*probability*) dari suatu kejadian yang tidak diinginkan.
3. Konsekuensi atau dampak (*impact*), adalah tingkat pengaruh atau ukuran konsekuensi (*impact*) pada aktivitas lain, jika peristiwa yang tidak diinginkan terjadi.

1. Risk Identification (Identifikasi Risiko)

Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:2016 identifikasi risiko adalah proses penemuan, pengenalan dan perekaman risiko. Proses identifikasi risiko adalah mengidentifikasi penyebab dan sumber risiko (potensi bahaya dalam konteks kerusakan fisik), kejadian, situasi atau keadaan yang bisa dimiliki dampak material pada sasaran dan sifat dampak itu (SNI IEC/ISO 31010, 2016).

Pada ISO 31000:2018, identifikasi risiko bertujuan untuk menemukan, mengenali, dan menggambarkan risiko yang mungkin membantu atau mencegah organisasi untuk mencapai tujuannya. Berdasarkan ISO 31000:2018 hubungan antara faktor-faktor berikut harus dipertimbangkan dalam mengidentifikasi risiko, faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut.

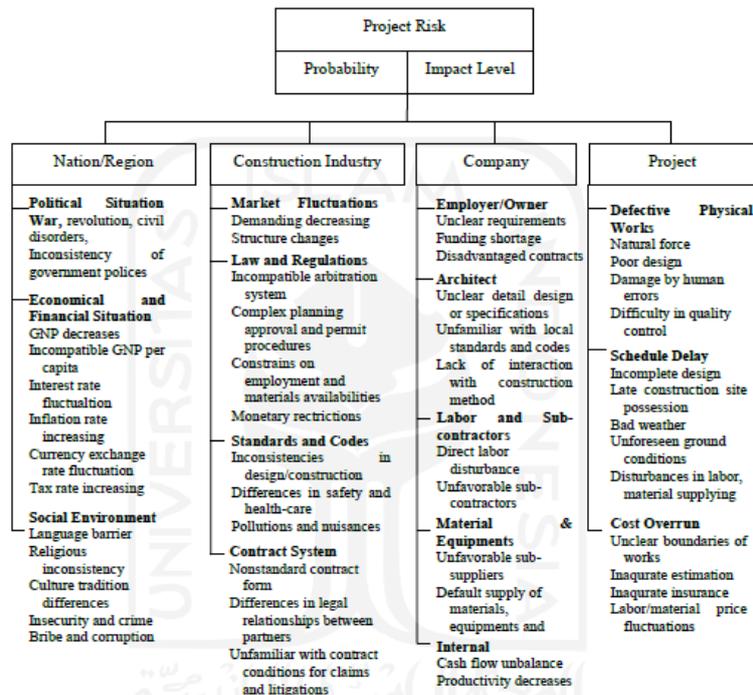
- a. Sumber risiko yang berwujud dan tidak berwujud.
- b. Sebab dan peristiwa suatu risiko.
- c. Ancaman dan peluang risiko.
- d. Kerentanan dan kemampuan.

- e. Perubahan tujuan eksternal dan internal organisasi.
- f. Indikator risiko yang muncul.
- g. Sifat, nilai aset dan sumber daya.
- h. Konsekuensi dan dampaknya terhadap tujuan.
- i. Keterbatasan pengetahuan dan keandalan informasi.
- j. Faktor waktu.
- k. Asumsi yang bias dari orang-orang yang terlibat dalam organisasi.

Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:2016, metode yang dapat diterapkan dalam identifikasi risiko adalah sebagai berikut:

- a. Metode berbasis bukti, contohnya daftar periksa dan tinjauan dari data historis.
- b. Pendekatan tim yang sistematis dengan mengikuti suatu proses sistematis untuk mengidentifikasi risiko dengan sarana suatu himpunan terstruktur dari gagasan atau pertanyaan.
- c. Teknik penalaran induktif seperti HAZOP.
- d. Teknik pendukung seperti curah pendapat dan metodologi Delphi untuk meningkatkan akurasi dan kelengkapan dalam identifikasi risiko.

Pada tahap identifikasi risiko, semua jenis-jenis risiko harus disebutkan sehingga diperoleh daftar jenis risiko secara lengkap dan setiap risiko yang telah diidentifikasi harus berbeda dan tidak saling berkaitan. Untuk menstrukturkan proses manajemen risiko dapat menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS). RBS adalah pengelompokan yang berorientasikan sumber risiko proyek yang mengatur dan mendefinisikan risiko total yang didapat pada proyek. Contoh *risk breakdown structure* dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Risk Breakdown Structure pada Identifikasi Risiko (Zhi, 1995)

2. Risk Analysis (Analisis Risiko)

Analisis risiko adalah pengembangan suatu pemahaman risiko (SNI ISO 31000, 2011). ISO 31000:2018 menyebutkan bahwa tujuan analisis risiko adalah untuk memahami sifat risiko dan karakteristiknya sesuai dengan tingkat risiko. Analisis risiko terdiri dari penentuan konsekuensi dan probabilitas masing-masing risiko dengan memperhitungkan keberadaan dan efektifitas dari setiap pengendalian yang ada. Risiko dapat dilakukan dengan berbagai tingkat kompleksitas, tergantung pada tujuan analisis, ketersediaan dan keandalan informasi dan sumber daya yang tersedia. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam melakukan analisis risiko berdasarkan ISO 31000:2018 adalah sebagai berikut:

- Kemungkinan kejadian dan konsekuensi risiko.
- Sifat dan besarnya konsekuensi.
- Kompleksitas dan konektivitas.
- Faktor terkait waktu dan volatilitas (kecenderungan berubah).
- Efektivitas pengontrolan terhadap risiko.
- Tingkat sensitivitas dan kepercayaan.

Analisis risiko dapat dipengaruhi oleh perbedaan pendapat, bias dan persepsi

risiko dan penilaian, oleh karena itu segala bentuk aktivitas dalam menganalisis risiko harus dipertimbangkan, dilakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* kepada para pembuat keputusan. Metode yang digunakan dalam menganalisis risiko dapat berupa semi-kualitatif atau kuantitatif yaitu menggunakan skala penilaian numerik untuk konsekuensi dan probabilitas, serta menggabungkan hal tersebut dengan suatu formula untuk menghasilkan nilai tingkat risiko.

Proses analisis risiko dilakukan dengan cara memperkirakan atau memberi skala pada probabilitas dan konsekuensi terhadap masing-masing variabel risiko. Skala *likert* dapat digunakan dalam mengukur probabilitas dan konsekuensi risiko dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5. Para responden memberikan penilaian terhadap probabilitas dan konsekuensi berdasarkan kejadian sebenarnya pada pelaksanaan proyek. Penilaian tersebut dilandaskan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman oleh responden. Skala penilaian terhadap probabilitas variabel risiko yang teridentifikasi pada proyek konstruksi dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala Penilaian Probabilitas Berjalan

Tingkat Probabilitas	Kode	Skala	Uraian
Sangat Kecil	SK	1	Kemungkinan sangat kecil terjadi (<i>near impossible</i>)
Kecil	K	2	Jarang terjadi atau tidak pernah terdengar kejadian serupa
Sedang	S	3	Dapat terjadi atau pernah terdengar kejadian serupa
Besar	B	4	Sangat mungkin terjadi
Sangat Besar	SB	5	Sering terjadi

(Yansen, Salain, dan Marques, 2014)

Skala penilaian terhadap besarnya konsekuensi suatu variabel risiko terhadap proyek konstruksi dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Skala Penilaian Konsekuensi

Tingkat Konsekuensi	Kode	Skala	Uraian
Sangat Kecil	SK	1	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
Kecil	K	2	Cidera ringan, kerugian finansial sedang
Sedang	S	3	Cidera sedang, kerugian finansial besar
Besar	B	4	Cidera berat lebih dari satu orang, kerugian besar, gangguan produksi
Sangat Besar	SB	5	Cidera fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh pekerjaan

(Yansen, Salain, dan Marques, 2014)

Skala penilaian pada probabilitas dan konsekuensi terhadap masing-masing variabel risiko, kemudian digunakan dalam pengukuran tingkat risiko. Berdasarkan Zhi (1995) tingkat risiko dapat dinyatakan pada persamaan berikut ini:

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (2.1)$$

Pada penelitian ini penilaian terhadap nilai P dan I dari setiap variabel risiko didapatkan dari beberapa responden, maka perlu dilakukan penggabungan terhadap hasil penilaian P dan I dengan metode Severity Index. Severity Index adalah skala yang digunakan untuk mewakili skala P dan skala I yang diberikan oleh responden. *Severity Index* (SI) dapat dinyatakan pada persamaan berikut ini:

$$SI(P) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (2.2)$$

$$SI(I) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (2.3)$$

Keterangan:

x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = jumlah responden

a_1 = Frekuensi “Sangat Kecil” maka $a_1 = 1$

a_2 = Frekuensi “Kecil” maka $a_2 = 2$

a_3 = Frekuensi “Sedang” maka $a_3 = 3$

a_4 = Frekuensi “Besar” maka $a_4 = 4$

a_5 = Frekuensi “Sangat Besar” maka $a_5 = 5$

x_1 = Jumlah responden yang menentukan a_1

x_2 = Jumlah responden yang menentukan a_2

x_3 = Jumlah responden yang menentukan a_3

x_4 = Jumlah responden yang menentukan a_4

x_5 = Jumlah responden yang menentukan a_5

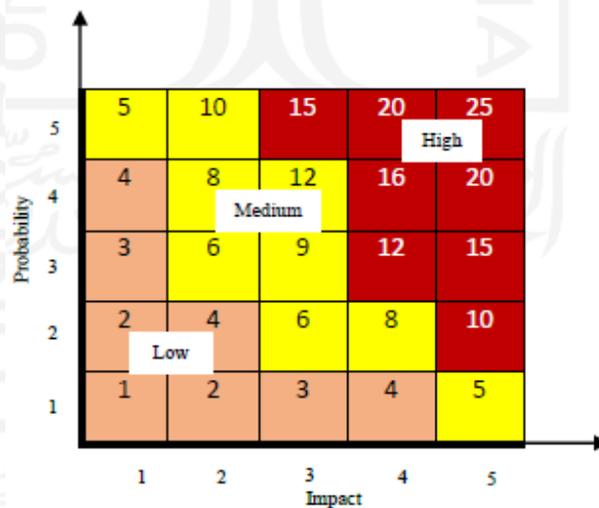
4. Risk Evaluation (Evaluasi Risiko)

SNI IEC/ISO 31010:2016 menyatakan bahwa evaluasi risiko melibatkan perbandingan tingkat risiko yang ditemukan dalam proses analisis risiko dalam rangka menentukan signifikansi tingkat risiko dan jenis risiko. ISO 31000:2018 menyatakan bahwa evaluasi risiko bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan yang telah

dibuat berdasarkan hasil analisis risiko. Menurut ISO 31000:2018 evaluasi risiko dapat menghasilkan keputusan sebagai berikut.

- a. Tidak melakukan tindakan tambahan.
- b. Mempertimbangkan perawatan risiko.
- c. Melakukan analisis lebih lanjut untuk lebih memahami risiko.
- d. Mempertahankan kontrol risiko yang sudah ada.
- e. Mempertimbangkan kembali sasaran risiko.

Keputusan mengenai bagaimana memperlakukan risiko mungkin bergantung pada biaya dan manfaat dari pengambilan risiko dan penerapan pengendalian risiko. Menurut Robin (2018) evaluasi risiko untuk menentukan pemetaan tingkat risiko dapat dilakukan dengan metode evaluasi kualitatif yaitu dengan menggunakan skala penilaian numerik seperti pada matriks probabilitas dan konsekuensi (*probability impact matrix*) pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Matriks Pemetaan Tingkat Risiko

Keterangan

1. *High Risk*

Tingkat risiko dianggap tidak dapat ditoleransi apapun manfaat kegiatan yang diperoleh dan penanganan risiko penting untuk dilakukan berapapun biayanya (SNI IEC/ISO 31010, 2016).

2. *Medium Risk*

Biaya dan manfaat pengambilan risiko dan penerapan pengendalian risiko diperhitungkan (SNI IEC/ISO 31010, 2016).

3. *Low Risk*

Tingkat risiko dapat diabaikan dan tidak ada diperlukan perlakuan risiko (SNI IEC/ISO 31010, 2016).

2.2.7 Risk Response (Perlakuan/Respon Risiko)

Perlakuan risiko adalah pemilihan dan persetujuan satu atau lebih pilihan yang relevan untuk mengubah probabilitas, konsekuensi dan penerapan pilihan-pilihan tersebut (SNI IEC/ISO 31010, 2016). Berdasarkan ISO 31000:2018 tujuan dari respon risiko adalah untuk memilih satu atau lebih pilihan dan mengimplementasikan pilihan tersebut untuk mengatasi risiko. Proses respon risiko berdasarkan ISO 31000:2018 adalah sebagai berikut.

- a. Merumuskan dan memilih pilihan-pilihan untuk merespon risiko.
- b. Merencanakan dan menerapkan respon risiko.
- c. Menilai efektivitas dari kegiatan respon risiko.
- d. Memutuskan apakah risiko yang tersisa dapat diterima.
- e. Jika tidak dapat diterima, maka dibutuhkan tindakan lebih lanjut.

Monitoring dan *review* serta *recording* dan *reporting* menjadi bagian yang terpenting dalam pelaksanaan respon risiko untuk memberikan jaminan bahwa berbagai bentuk tindakan dilakukan dan tetap efektif. Dalam pemilihan pilihan untuk pelaksanaan respon risiko, organisasi sebaiknya mempertimbangkan persepsi para pemangku kepentingan karena pelaksanaan respon risiko dapat berdampak pada risiko ditempat lain dalam organisasi. Respon risiko terhadap suatu variabel risiko ditentukan berdasarkan nilai probabilitas dan konsekuensi terhadap terjadinya masalah pada proyek konstruksi dan dikategorikan dalam empat kategori, yaitu *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer*, *risk avoidance*. Selain itu, penentuan respon risiko dapat pula dilakukan dengan cara analisis statistik deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan terlebih dahulu persepsi masing-masing responden, lalu setelah mengambil kesimpulan tersebut didapat

penanganan yang sesuai dengan risiko tersebut. Pemetaan respon terhadap risiko dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Pemetaan Respon Risiko

Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5				Avoidance	
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3			Transfer		
Kecil (K)	2		Reduction			
Sangat Kecil (SK)	1	Retention				

Keterangan

1. *Risk Retention* (Meretensi risiko)

Bentuk penanganan risiko yang mana akan dibagi atau diambil sendiri oleh suatu pihak. Cara ini dilakukan apabila risiko yang dihadapi tidak menimbulkan kerugian yang terlalu besar atau biaya yang dikeluarkan untuk menanggulangi risiko tersebut tidak terlalu besar dibandingkan dengan manfaat yang akan diperoleh.

2. *Risk Reduction* (Mengurangi risiko)

Mengurangi risiko diharapkan dapat mengurangi konsekuensi risiko. Caranya dengan melakukan perubahan pada metode, mutu atau schedule pelaksanaan proyek.

3. *Risk transfer* (Pengalihan risiko)

Risk transfer adalah salah satu bentuk pengalihan langsung dampak kerugian keorganisasi lain. Bentuk pengalihan risiko adalah asuransi, yang memungkinkan pengalihan dari dampak yang terjadi secara hukum.

4. *Risk avoidance* (Menghindari risiko)

Risk avoidance adalah risiko yang memiliki konsekuensi yang sangat besar atau tidak dapat dikendalikan sehingga risiko harus dihindari. *Risk avoidance* dilakukan dengan menghilangkan risiko dari keseluruhan proses proyek dengan tidak melakukan kegiatan yang diperkirakan mempunyai risiko melebihi tingkat kemampuan dari organisasi.

2.2.8 Monitoring dan Review (Pemantauan dan Peninjauan)

Berdasarkan ISO 31000:2018 *monitoring* dan *review* bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas desain proses, implementasi dan hasil. Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:20011 *monitoring* dan *review* sebagai bagian dari proses manajemen risiko yang harus dilakukan di semua tahapan proses manajemen risiko dan pengendalian harus dipantau dan ditinjau secara berkala untuk memverifikasi hal-hal berikut ini:

1. Asumsi tentang risiko tetap berlaku.
2. Asumsi yang menjadi dasar penilaian risiko termasuk konteks eksternal dan internal tetap berlaku.
3. Hasil yang diharapkan telah tercapai.
4. Hasil penilaian risiko sejalan dengan pengalaman aktual.
5. Teknik penilaian risiko sedang diterapkan secara tepat.
6. Pengendalian risiko tetap efektif.

Monitoring dilakukan secara berkala terkait dengan manajemen risiko suatu perusahaan, jika hasil *monitoring* manajemen risiko pada suatu pekerjaan menunjukkan suatu ketidaksesuaian terhadap perencanaan yang telah dibuat maka harus segera dilakukan *review* terhadap ketidaksesuaian tersebut baik proses, tujuan maupun upaya pengendalian terhadap suatu risiko. Jika tidak adanya tindakan *monitoring* dan *review* maka kemungkinan risiko yang telah terjadi sekarang akan terjadi lagi dimasa yang akan datang. Hasil dari *monitoring* dan *review* harus menjadi bagian dari manajemen risiko dengan tanggungjawab yang jelas dan harus dimasukkan keseluruhan kegiatan manajemen kinerja, pengukuran dan pelaporan organisasi.

2.2.9 Recording dan Reporting (Dokumentasi dan Pelaporan)

ISO 31000:2018 menyatakan bahwa proses manajemen risiko dan hasilnya harus didokumentasikan dan dilaporkan melalui mekanisme yang sesuai. Tujuan dari *recording* dan *reporting* berdasarkan ISO 31000:2018 adalah sebagai berikut:

1. Mengkomunikasikan kegiatan dan hasil manajemen risiko ke seluruh organisasi.
2. Memberikan informasi untuk pengambilan keputusan.
3. Meningkatkan kegiatan manajemen risiko.

4. Membantu interaksi dengan para stakeholders termasuk mereka yang memiliki tanggungjawab dan akuntabilitas untuk kegiatan manajemen risiko.

Recording dan *reporting* merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari tata kelola organisasi dan harus meningkatkan kualitas komunikasi dengan *stakeholders* serta mendukung manajemen puncak dan badan pengawas dalam memenuhi tanggung jawab mereka.

2.2.10 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang dapat digunakan untuk penelitian, yaitu:

1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap sesuatu yang akan diteliti terkait dengan masalah yang terdapat di perusahaan/tempat penelitian. Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung bagaimana kegiatan atau permasalahan yang ditimbulkan di tempat penelitian.

2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka secara langsung dengan narasumber dan bertujuan untuk melakukan tanya jawab terkait permasalahan-permasalahan pada perusahaan. Wawancara dilakukan terhadap pihak-pihak yang mampu menjelaskan dan mengetahui seluk beluk dari perusahaan.

3. Kuesioner

Kuesioner merupakan alat dan teknik pengumpulan data yang berisi beberapa pertanyaan kepada narasumber terkait informasi-informasi permasalahan yang akan diteliti. Kuesioner tersebut berupa beberapa pertanyaan yang nantinya akan dijawab oleh narasumber dan kemudian akan ditemukan sumber risiko yang paling sering muncul di masing-masing kegiatan proses produksi perusahaan.

4. *Focus Group Discussion* (FGD)

Focus Group Discussion sering didefinisikan sebagai suatu diskusi yang dilakukan secara sistematis dan terarah mengenai suatu permasalahan tertentu. Teknik ini

digunakan untuk mengungkap pemikiran suatu kelompok berdasarkan diskusi yang terpusat pada suatu permasalahan di perusahaan. Pada *focus group discussion* ini akan dilakukan bersama para *expert-expert* atau pihak-pihak yang berpengaruh di perusahaan untuk melakukan evaluasi.



BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

Banyaknya proyek konstruksi berskala besar tidak hanya melakukan pembangunan dari nol melainkan juga berupa proyek renovasi ataupun perluasan bangunan yang telah ada. Pada proyek konstruksi, risiko selalu ada dalam setiap proses pekerjaan suatu proyek. Risiko terjadi karena adanya suatu kejadian atau aktivitas yang tidak pasti. Semakin besar skala pada suatu proyek maka risiko yang dijumpai akan bertambah besar. Apabila risiko tidak diantisipasi dengan benar dan tepat oleh pihak pelaksana proyek, maka dapat menghambat pelaksanaan proyek, atau bahkan dapat mengakibatkan terjadinya kerugian yang besar.

Dalam rangka meminimalisir risiko yang akan terjadi pada proyek konstruksi perlu dilakukan penelitian manajemen risiko pada proses pelaksanaan proyek konstruksi. Adanya identifikasi risiko, analisis risiko, mitigasi risiko dan sistem peringatan dini terhadap kemungkinan risiko yang akan terjadi, terutama risiko yang masuk dalam kategori dominan (kritis) atau *high* dapat dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh pihak yang terkait untuk mengatasi dampak kerugian yang terjadi dalam proses pelaksanaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Sehingga pada akhirnya tujuan dari proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dapat terselesaikan dengan baik dan memuaskan pihak yang bersangkutan hingga masyarakat umum.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proses pembangunan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari observasi pada proyek Depo Lokomotif Maros-Sulawesi Selatan dan studi literatur untuk mendapatkan variabel risiko. Selain itu dilakukan wawancara dan penyebaran kuesioner kepada responden yang dianggap mempunyai pengalaman dan pengetahuan tentang manajemen risiko proyek. Untuk mendapatkan data primer dalam penelitian ini dilakukan tahapan sebagai berikut:

- a. Observasi, *brainstroming* dan analisis studi literatur untuk mendapatkan variabel-variabel risiko.
- b. Wawancara dan penyebaran kuesioner survei pendahuluan (Pilot Studi) kepada responden yang berpengalaman di bidang manajemen risiko proyek untuk memvalidasi variabel-variabel risiko yang telah disusun oleh peneliti.
- c. Penyebaran kuesioner utama kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan pelaksanaan proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Responden pada penelitian ini terdiri dari kontraktor pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan *consultant* supervisi (supervisi pengawasan) PT. Scalarindo Utama *Consultant*.
- d. Wawancara responden untuk mengetahui tingkat risiko yang sebenarnya terjadi di lapangan dan tindakan perlakuan (respon) terhadap variabel-variabel risiko.
- e. Hasil wawancara dijadikan sebagai validasi untuk mengukur sejauh mana perbedaan hasil dari perhitungan teori dengan yang sebenarnya terjadi di lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini adalah pengumpulan data teknis sebagai berikut:

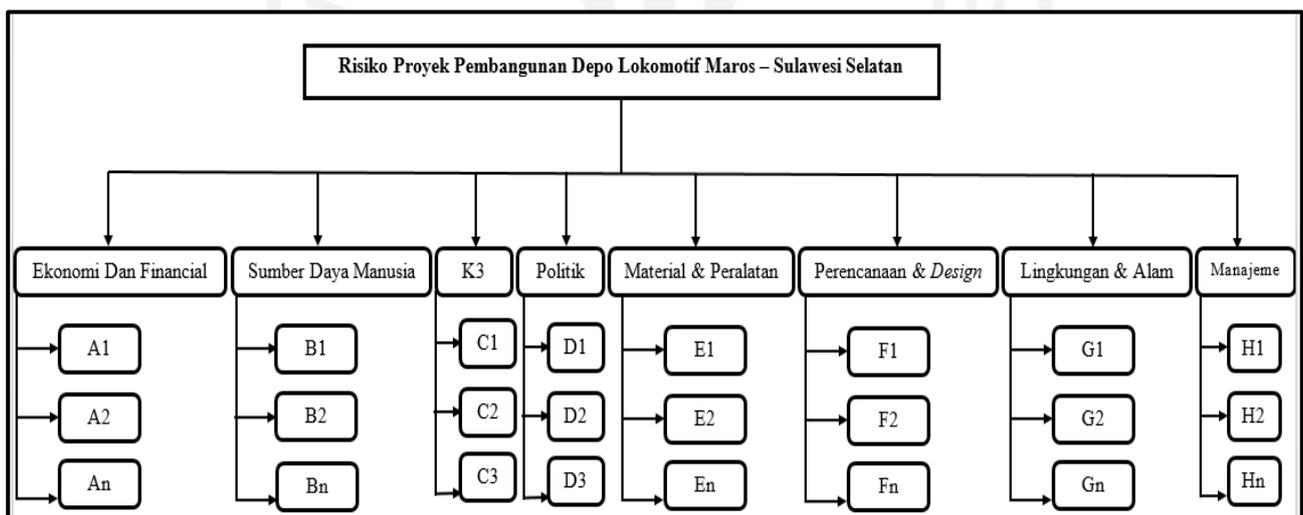
- a. Profil proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan
- b. Dokumen pendukung penelitian lainnya seperti studi literatur, ISO 31000:2018, SNI ISO 31010:2016.

3.4 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko awal dilakukan dengan studi literatur untuk mendapatkan variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi dalam proyek. Selain itu dilakukan observasi lapangan dan *brainstroming* untuk mengetahui risiko-risiko yang terjadi secara langsung. Wawancara dan penyebaran kuesioner survei pendahuluan. Responden yang terpilih, menjawab kuesioner dengan memberikan tanda () pada kolom “Ya” atau “Tidak” terhadap variabel risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek perpipaan air limbah. Jika responden menjawab “Ya” pada satu pilihan risiko, maka risiko tersebut akan dimasukkan ke dalam form kuesioner utama. Responden dipersilahkan untuk menambahkan variabel risiko yang berhubungan dengan risiko proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasi risiko-risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek dibuat *Risk Breakdown Structure* seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Risk Breakdown Structure Variabel Risiko Proyek Pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan

2. Analisis Risiko

Pada penelitian ini, analisis risiko dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner utama tentang *assessment* risiko untuk mendapatkan penilaian responden terhadap nilai probabilitas dan

konsekuensi dari masing-masing variabel risiko. Hasil *assessment* risiko terhadap nilai probabilitas dan konsekuensi dari masing-masing variabel risiko berdasarkan persamaan dibawah ini.

$$SI(P) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (3.1)$$

$$SI(I) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (3.2)$$

Analisis risiko dilakukan dengan memperkirakan probabilitas terjadinya suatu risiko dan konsekuensi dari risiko tersebut. Penyebaran kuesioner utama kepada responden yang telah memenuhi kriteria sebelumnya. Skala yang digunakan dalam mengukur probabilitas dan konsekuensi risiko adalah skala *Likert* dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5 seperti pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Langkah awal dalam menganalisis risiko dilakukan dengan menggabungkan nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap variabel risiko berdasarkan hasil penilaiandari responden menggunakan persamaan SI (P) dan persamaan SI (I). Kemudian nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap variabel risiko yang telah dihitung menggunakan persamaan SI (P) dan persamaan SI (I) dikonversi menjadi skala *Likert* berdasarkan Tabel 3.3. Kemudian dilakukan perhitungan tingkat risiko berdasarkan persamaan dibawah ini.

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (3.3)$$

Tabel 3.1 Skala Penilaian Probabilitas Kejadian

Tingkat Probabilitas	Kode	Skala	Uraian
Sangat Kecil	SK	1	Kemungkinan sangat kecil terjadi (<i>near imposible</i>)
Kecil	K	2	Jarang terjadi
Sedang	S	3	Dapat terjadi
Besar	B	4	Sangat mungkin terjadi
Sangat Besar	SB	5	Sering terjadi

Tabel 3.2 Skala Penilaian Konsekuensi

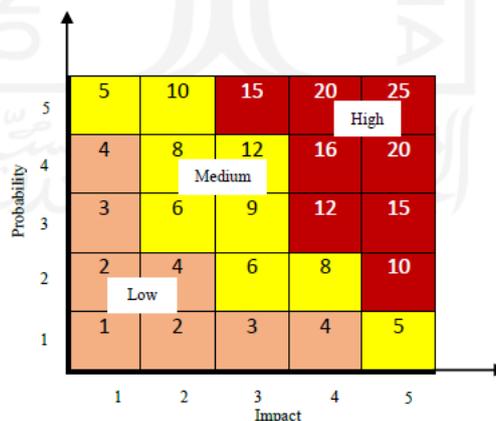
Tingkat Konsekuensi	Kode	Skala	Uraian
Sangat Kecil	SK	1	Kerugian kecil
Kecil	K	2	Kerugian sedang
Sedang	S	3	Kerugian besar
Besar	B	4	Kerugian besar, mengganggu produksi
Sangat Besar	SB	5	Kerugian sangat besar dan berdampak panjang, terhentinya seluruh pekerjaan.

Tabel 3.3 Skala Severity Indeks

Uraian	Kode	Skala	Severity Indeks (SI %)
Sangat Kecil	SK	1	≤ 20
Kecil	K	2	≥ 20 - 40
Sedang	S	3	≥ 40 - 60
Besar	B	4	≥ 60 - 80
Sangat Besar	SB	5	≥ 80 - 100

3. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko dilakukan dengan pemetaan tingkat risiko berdasarkan Matriks pemetaan tingkat risiko. Hasil dari evaluasi risiko akan menentukan risiko-risiko mana yang memerlukan perlakuan khusus dan tingkat prioritas atas risiko-risiko tersebut. Kemudian dilakukan validasi terhadap hasil evaluasi risiko pemetaan tingkat risiko berdasarkan gambar 3.2 dengan pemetaan tingkat risiko yang ditetapkan oleh *stakeholder* berdasarkan wawancara.



Gambar 3.2 Matriks Pemetaan Tingkat Risiko

4. Respon Risiko

Wawancara bersama *stakeholder* proyek pembangunan Depo lokomotif Maros – Sulawesi Selatan untuk membahas tindakan perlakuan atau respon risiko yang terbaik bagi kelancaran pelaksanaan proyek. Pemetaan respon risiko ditentukan berdasarkan tabel 3.4 dibawah ini dan hasil wawancara, setelah itu hasil respon risiko dilakukan validasi.

Tabel 3.4 Severity Indeks

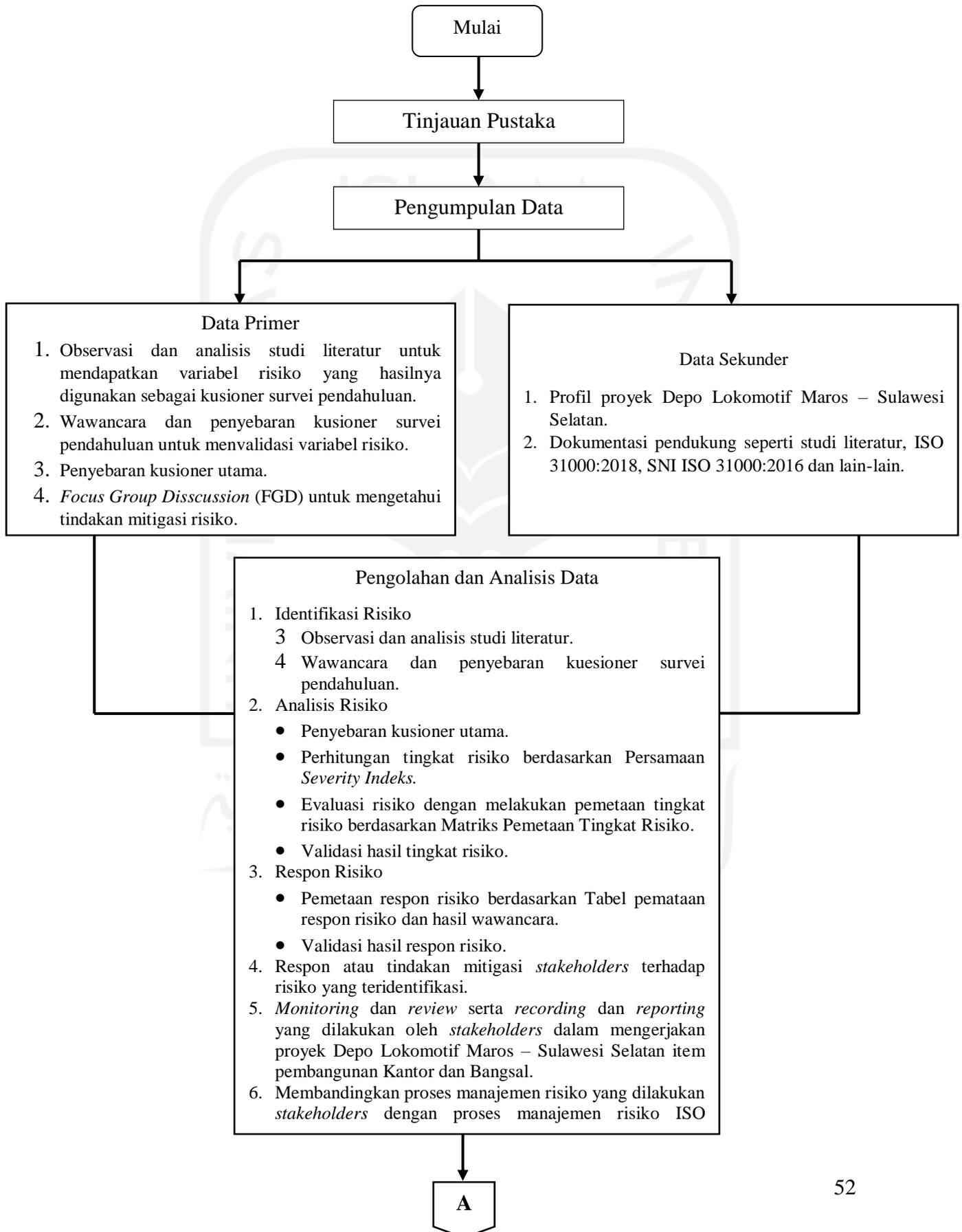
Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5				Avoidance	
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3			Transfer		
Kecil (K)	2		Reduction			
Sangat Kecil (SK)	1	Retention				

5. Monitoring dan Review serta Recording dan Reporting

Melakukan konfirmasi kepada *stakeholder* mengenai *Monitoring* dan *Review* serta *Recording* dan *Reporting* apakah telah dilaksanakan dalam menjalankan proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

6. Membandingkan proses manajemen risiko ISO 31000:2018 dengan proses manajemen risiko yang dilakukan oleh *stakeholder* untuk melihat apakah *stakeholder* telah mengimplementasikan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018.

3.5 Flow Chart Penelitian





Gambar 3.3 Flow Chart Penelitian

Penjelasan dari Gambar 3.3 adalah sebagai berikut:

1. Tinjauan Pustaka

Pada tahap ini, peneliti melakukan tinjauan pustakan terhadap penelitian terdahulu untuk mengetahui dan mengidentifikasi risiko yang mungkin akan terjadi pada proses pengerjaan pembangunan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap selanjutnya, peneliti melakukan pengumpulan data berdasarkan data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari observasi dan analisis studi literatur untuk mendapatkan variabel risiko yang hasilnya digunakan sebagai kusioner survei pendahuluan, kemudian dilakukan wawancara dan penyebaran kusioner survei pendahuluan untuk memvalidasi variabel risiko, setelah itu dilakukan kembali penyebaran kusioner utama dan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mengetahui tindakan mitigasi risiko. Data sekunder terdiri dari profil proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, serta dokumentasi pendukung seperti studi literatur, ISO 31000:2018, SNI ISO 31000:2016 dan lain-lain.

3. Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi risiko dengan menggunakan metode *brainstroming*, observasi dan analisis studi literatur, wawancara dan penyebaran kusioner survei pendahuluan. Setelah itu dilakukan analisis risiko dengan melakukan

penyebaran kusioner utama, perhitungan tingkat risiko berdasarkan persamaan *Severity Indeks*, melakukan evaluasi risiko dengan menggunakan pemetaan tingkat risiko berdasarkan matriks pemetaan tingkat risiko dan melakukan validasi hasil dari tingkat risiko. Kemudian dilakukan pemetaan respon risiko berdasarkan tabel pemetaan respon risiko dan hasil wawancara, serta melakukan validasi hasil respon risiko. Dilakukan respon atau tindakan mitigasi *stakeholders* terhadap risiko yang teridentifikasi, melakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* yang dilakukan oleh *stakeholders* dalam mengerjakan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Setelah itu melakukan perbandingan antara proses manajemen risiko yang dilakukan *stakeholders* dengan proses manajemen risiko ISO 31000:2018.

4. Pembahasan dan Hasil Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pembahasan mengenai hasil dari pengolahan data dan hasil dari analisis data yang telah dilakukan pada pelaksanaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Pada tahap ini juga membahas hasil dari penelitian yang telah didapatkan pada saat penelitian berlangsung.

5. Kesimpulan dan Saran

Setelah itu, dilakukan tahap akhir dari penelitian ini yaitu membuat kesimpulan dan saran yang sesuai dengan permasalahan yang ada pada proses pelaksanaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

6. Selesai.

3.7 Kerangka Konseptual



Gambar 3.4 Kerangka Konseptual

Pada pelaksanaan pembangunan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan pasti memiliki risiko pada proses pembangunannya, untuk mengurangi dampak dari risiko yang akan terjadi dilakukan penelitian menggunakan ISO 31000:2018 dengan proses tahapan sebagai berikut, menentukan ruang lingkup konteks dan kriteria,

komunikasi dan konsultasi, penilaian risiko, perlakuan atau respon risiko, *monitoring* dan *review*, serta *recording* dan *reporting*. Sebelum melakukan mitigasi risiko dilakukan juga identifikasi risiko dengan menggunakan pendekatan *brainstroming*, analisis risiko dan evaluasi risiko sesuai dengan tahapan yang ada dalam manajemen risiko.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengumpulan dan pengolahan data, identifikasi risiko berdasarkan penelitian terdahulu, observasi secara langsung dan pendekatan *brainstroming*, pengolahan data mitigasi risiko menggunakan ISO 31000:2018 yang terdiri dari menentukan ruang lingkup konteks dan kriteria, komunikasi dan konsultasi, penilaian risiko, perlakuan atau respon risiko, *monitoring* dan *review*, serta *recording* dan *reporting*.

4.1. Studi Kasus

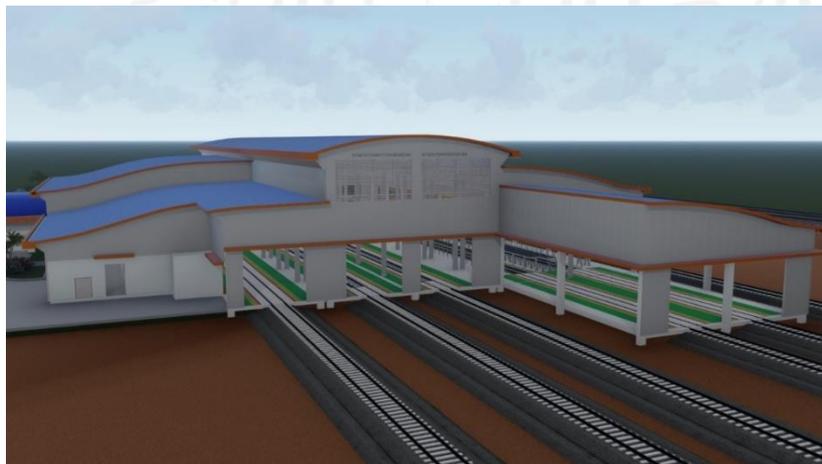
Studi kasus pada penelitian ini dilakukan pada proyek Depo Lokomotif Maros - Sulawesi Selatan. Seperti proyek konstruksi lainnya, proyek Depo Lokomotif Maros merupakan proyek berskala besar yang tidak luput dari berbagai risiko untuk meminimalisir risiko yang akan terjadi pada proyek perlu dilakukan penelitian manajemen risiko pada proses pelaksanaan proyek. Adanya identifikasi risiko, analisis risiko dan mitigasi risiko terhadap kemungkinan risiko yang mungkin akan terjadi terutama risiko yang masuk dalam kategori dominan (kritis) atau *high* dapat dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh pihak yang terkait untuk mengatasi dampak kerugian yang terjadi dalam proses pelaksanaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dibangun sebagai bagian dari Proyek KA Trans Sulawesi yang masuk dalam Proyek Strategi Nasional menurut Peraturan Presiden (Parpres) No. 12 Tahun 2015. Depo Lokomotif Maros berfungsi sebagai tempat penyimpanan, menyiapkan, melakukan pemeriksaan, pemeliharaan dan perbaikan ringan agar lokomotif siap untuk melakukan tugasnya yaitu menarik rangkaian kereta api pada jalur kereta api Makassar – Pare-Pare. Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan merupakan proyek yang dimiliki Kementerian Perhubungan dibawah pengawasan Kantor Pengembangan Perkeretaapian Maros – Pangkep, PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk ditunjuk sebagai kontraktor pelaksana dan PT. Scalarindo Utama *Consultant* sebagai *consultant* supervisi (supervisi pengawasan). Penelitian ini berpusat pada proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi

Selatan, adapun beberapa item dan tahapan pekerjaan yang ada pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan antara lain:

11. Pekerjaan Persiapan
12. Pekerjaan Pematangan Lahan
13. Pekerjaan Infrastruktur Kawasan
 1. Pekerjaan jalan, pelataran parkir dan pedestrian
 2. Pekerjaan saluran drainase
 3. Pekerjaan jaringan listrik kawasan dan generator set
 4. Pekerjaan instalasi penangkal petir
 5. Pekerjaan PJU dan *high mast*
 6. Pekerjaan lanskap (taman dan pohon penghijau)
 7. Pekerjaan menara air dan GWT
 8. Pekerjaan STP
14. Pekerjaan Jalur Track atau Rel Kereta
15. *Turn Table* (Meja Putar)
16. Bangunan Kantor dan Bangsal
17. Bangunan Mesjid
18. IPAL dan Tempat Sampah
19. Bangunan Pos Jaga 2 Unit
20. Bangunan Rumah Genset

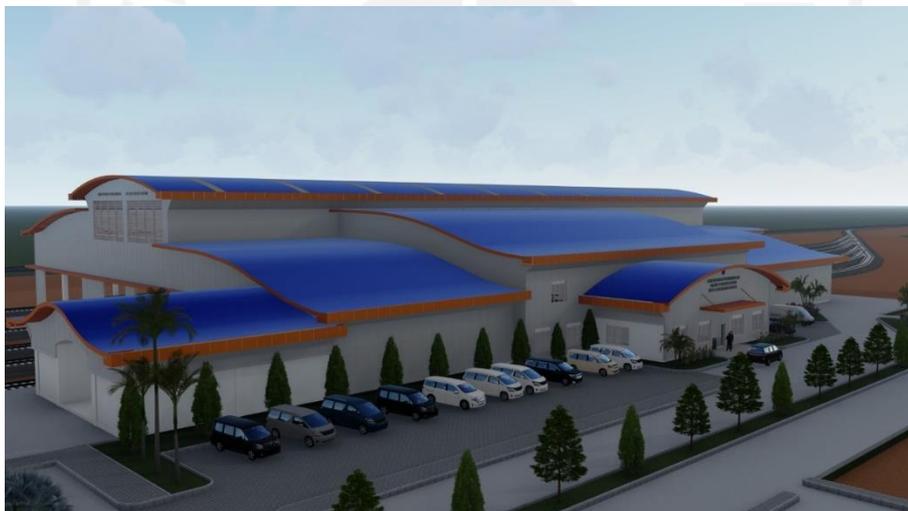
Desain perencanaan proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan Tampak Samping



Gambar 4.2 Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan Tampak Belakang



Gambar 4.3 Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan Tampak Depan

4.2. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, pengumpulan data untuk mengidentifikasi risiko dilakukan dengan cara studi literatur, observasi langsung, *brainstroming*, kuesioner, wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD). Manajemen risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan yang dilakukan mengacu pada proses manajemen risiko 31000:2018. Proses manajemen risiko dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan respon yang akan dilakukan terhadap risiko yang mungkin akan terjadi. Proses untuk menjamin risiko tersebut tetap terpantau dan terkendali, dilakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* pada setiap proses manajemen risiko.

Variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi pada proyek dijadikan sebagai identifikasi risiko awal pada kuesioner survei pendahuluan yang disebarakan, variabel-variabel risiko didapatkan dari studi literatur dan observasi langsung. Variabel-variabel risiko dikelompokkan dalam 8 bagian pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variabel-Variabel Risiko yang Mungkin Akan Terjadi Pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan

No	Variabel	Referensi
A	EKONOMI DAN FINANCIAL	
A1	Permintaan kenaikan upah kerja	1. Faisal & Tenriajeng, 2021 2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019 3. Jaya <i>et al.</i> , 2020 4. Jaya <i>et al.</i> , 2019 5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021 6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021 7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018 8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021 9. Moi & Purnawirati, 2021 10. Wahyuningsi, 2020
A2	Keterlambatan pembayaran pada sub kontrak oleh kontraktor utama	
A3	Kesalahan estimasi biaya	
A4	Tidak terlapornya kas keluar	
A5	Kurangnya mempertimbangkan biaya tak terduga	
A6	Fluktuasi	
A7	Ketersediaan dana dari kontraktor	
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan	
A9	Biaya tambahan untuk kerja lembur dan pengangkutan cepat	
A10	Kenaikan harga material	
A11	Keterbatasan sumber keuangan owner (pemerintah)	
A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata uang asing	
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan	
A14	Penjadwalan yang kurang tepat sehingga mengakibatkan biaya bertambah	
A15	Terjadinya inflasi	
B	SUMBER DAYA MANUSIA	
B1	Produktivitas pekerja yang rendah	1. Faisal & Tenriajeng, 2021 2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019 3. Jaya <i>et al.</i> , 2020 4. Jaya <i>et al.</i> , 2019 5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021 6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021 7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018 8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021 9. Moi & Purnawirati, 2021 10. Wahyuningsi, 2020
B2	Tenaga kerja yang kurang kompoten	
B3	Tidak berperannya tenaga kerja inti atau senior	
B4	Perselisihan tenaga kerja	
B5	Keterlambatan dalam memecahkan masalah	
B6	Kinerja sub kontrak yang buruk	
B7	Pemogokan tenaga kerja	
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan	
B9	Perselisihan antara owner dan kontraktor	
B10	Kurangnya kontrol dan komunikasi dalam tim	
B11	Banyaknya kesalahan pekerjaan yang mengharuskan <i>rework</i>	
B12	Pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk	
B13	Tidak tersediannya tenaga profesional	

B14	Keterlambatan datangnya tenaga kerja akibat libur hari raya	
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja	
B16	Adanya penipuan yang dilakukan tenaga kerja	
B17	Bekerja tidak sesuai prosedur	
B18	Kedisiplinan tenaga kerja kurang	
C	KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga	
C2	Buruknya manajemen K3	
C3	Tidak adanya prosedur operasi setiap pekerjaan	1. Faisal & Tenriajeng, 2021
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja	2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019
C5	Pekerja tidak menggunakan alat keselamatan pada saat bekerja	3. Jaya <i>et al.</i> , 2020
C6	Tenaga kerja sakit	4. Jaya <i>et al.</i> , 2019
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan	5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021
C8	Kurangnya kesadaran pekerja akan keselamatan dan keamanan di lingkungan proyek	6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan	7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018
C10	Kurangnya tanda atau rambu peringatan daerah berbahaya yang dapat membahayakan tenaga kerja	8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021
C11	Ancaman terjadinya kebakaran atau ledakan akibat tidak disediakan area khusus merokok bagi pekerja	9. Moi & Purnawirati, 2021
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja	10. Wahyuningsi, 2020
C13	Kebisingan yang diakibatkan oleh penggunaan alat berat	
C14	Kurangnya pengamanan dilokasi proyek	
D	POLITIK	
D1	Pemutusan kerja sepihak oleh owner (pemerintah)	
D2	Adanya konflik internal	1. Faisal & Tenriajeng, 2021
D3	Prosedur persetujuan pemerintah yang berlebihan	2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019
D4	Adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan	3. Jaya <i>et al.</i> , 2020
D5	Jadwal pelaksanaan pekerjaan yang bersamaan dengan PILKADA	4. Jaya <i>et al.</i> , 2019
D6	Adanya perubahan undang-undang	5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021
D7	Kelemahan dalam penyelesaian perselisihan antara pihak-pihak tertentu	6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021
D8	Sulitnya pembebasan lahan	7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018
		8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021
		9. Moi & Purnawirati, 2021

D9	Ketidakstabilan moneter	10. Wahyuningsi, 2020
E	MATERIAL DAN PERALATAN	
E1	Keterlambatan pengadaan material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faisal & Tenriajeng, 2021 2. Fahlevi <i>et al.</i>, 2019 3. Jaya <i>et al.</i>, 2020 4. Jaya <i>et al.</i>, 2019 5. Kawuluan <i>et al.</i>, 2021 6. Salsabila <i>et al.</i>, 2021 7. Situmorang <i>et al.</i>, 2018 8. Malasyi <i>et al.</i>, 2021 9. Moi & Purnawirati, 2021 10. Wahyuningsi, 2020
E2	Keterlambatan <i>approval</i> material	
E3	Harga material lebih mahal	
E4	Cacat material akibat kelalaian material	
E5	Keterlambatan pengiriman material	
E6	Perbedaan volume pengiriman material dengan penerimaan di lapangan	
E7	<i>Losses</i> penggunaan material	
E8	Kesulitan mobalitas material dan alat	
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat	
E10	Kesulitan dalam mencari material yang sama atau sejenis pada pekerjaan perbaikan	
E11	Pencurian atau perusakan alat-alat dan material saat pelaksanaan proyek	
E12	Tempat penyimpanan material tidak layak	
E13	Kerusakan dan kurangnya peralatan	
E14	Kondisi peralatan yang digunakan kurang baik	
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur	
E16	Kekurangan tempat pembuangan sampah	
E17	Import peralatan material	
E18	Biaya perawatan dan pemeliharaan peralatan	
E19	Mutu material tidak sesuai spesifikasi	
E20	Pembatasan jam kerja operasional alat berat	
F	PERENCANAAN DAN DESIGN	
F1	Perbedaan ukuran antara gambar dengan kondisi lapangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faisal & Tenriajeng, 2021 2. Fahlevi <i>et al.</i>, 2019 3. Jaya <i>et al.</i>, 2020 4. Jaya <i>et al.</i>, 2019 5. Kawuluan <i>et al.</i>, 2021 6. Salsabila <i>et al.</i>, 2021 7. Situmorang <i>et al.</i>, 2018 8. Malasyi <i>et al.</i>, 2021 9. Moi & Purnawirati, 2021 10. Wahyuningsi, 2020
F2	Data yang diberikan owner kurang lengkap, sehingga <i>design</i> berubah-ubah pada saat pelaksanaan proyek	
F3	<i>Design</i> gambar yang tidak sesuai dengan struktur arsitektur dan MEP	
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i>	
F5	Jenis tanah yang tidak sesuai dengan gambar tender	
F6	Perbedaan spesifikasi pada gambar dan RKS	
F7	<i>Change order</i>	
F8	Lambatnya revisi	
F9	Ketidaksesuaian perencanaan	
F10	Metode pelaksanaan yang salah	
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap	
F12	Pemahaman <i>design</i> yang kurang baik	
F13	Detail BOQ yang tidak lengkap	

F14	Perencanaan pembangunan yang tidak mematuhi peraturan atau syarat-syarat IMB	
F15	Kurangnya survey pendahuluan tentang lokasi proyek	
F16	Kurang teliti dan memahami isi pasal kontrak hak dan kewajiban	
G	LINGKUNGAN DAN ALAM	
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas	1. Faisal & Tenriajeng, 2021
G2	Terjadinya bencana alam	2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung	3. Jaya <i>et al.</i> , 2020
G4	Lingkungan proyek yang rawan longsor	4. Jaya <i>et al.</i> , 2019
G5	Adanya penolakan publik terhadap proyek karena dianggap mengganggu tatanan kehidupan masyarakat disekitar proyek tersebut.	5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021
G6	Kondisi geologi tanah	6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021
G7	Adanya ledakan atau kebakaran	7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018
G8	Keamanan lingkungan terhadap pembangunan proyek	8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021
G9	Kesulitan mencapai lokasi proyek	9. Moi & Purnawirati, 2021
G10	Demostrasi	10. Wahyuningsi, 2020
H	MANAJEMEN	
H1	Kurangnya kordinasi pelaksana	
H2	Perubahan konstruksi yang telah terjadi	
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan	1. Faisal & Tenriajeng, 2021
H4	Risiko pada saat pengetesan pekerjaan secara berskala	2. Fahlevi <i>et al.</i> , 2019
H5	Keterlambatan akibat lamanya keputusan yang diambil	3. Jaya <i>et al.</i> , 2020
H6	Dokumen pekerjaan penting yang tidak diarsipkan dengan baik	4. Jaya <i>et al.</i> , 2019
H7	Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) yang berubah fungsi menjadi pelaksana	5. Kawuluan <i>et al.</i> , 2021
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen	6. Salsabila <i>et al.</i> , 2021
H9	Tingkat disiplin manajemen yang rendah	7. Situmorang <i>et al.</i> , 2018
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi	8. Malasyi <i>et al.</i> , 2021
H11	Penyusunan urutan kegiatan yang kurang tepat	9. Moi & Purnawirati, 2021
H12	Tidak adanya prosedur operasi setiap pekerjaan	10. Wahyuningsi, 2020
H13	Penjadwalan program yang kurang tepat	

Dalam penilaian probabilitas dan konsekuensi masing-masing risiko pada kuesioner menggunakan skala *likert*, dengan skala 1-5 seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Penetapan kriteria responden perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil penilaian dan analisis yang sesuai dengan kriteria responden. Responden yang dipilih sesuai dengan ahli dibidangnya yang nantinya dapat memberikan penilaian dan pembobotan, serta melakukan analisis yang mendalam. Kriteria responden digolongkan sesuai pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Kriteria Responden

Responden	Pengalaman	Kualifikasi	Jumlah Responden
Kontraktor Pelaksana PT. PP (Persero) Tbk	<ol style="list-style-type: none"> Memiliki pengalaman menjadi kontraktor dalam proyek pembangunan Depo Lokomotif atau sejenisnya. Memiliki pengetahuan mengenai manajemen risiko konstruksi. 	<ol style="list-style-type: none"> Memiliki tingkat pendidikan dan kompetensi dalam bidang proyek konstruksi khususnya pembangunan proyek Depo Lokomotif atau proyek konstruksi sejenis sehingga dapat melakukan penilaian dan analisis yang mendalam. 	5 Orang
Konsultan Supervisi PT. Scalarindo Utama <i>Consultant</i>	<ol style="list-style-type: none"> Memiliki pengalaman menjadi konsultan supervisi dalam pembangunan proyek Depo Lokomotif atau proyek sejenis. Memiliki pengetahuan mengenai manajemen proyek risiko konstruksi. 	<ol style="list-style-type: none"> Memiliki tingkat pendidikan dan kompetensi dalam bidang proyek konstruksi khususnya pembangunan proyek Depo Lokomotif atau sejenis, sehingga dapat melakukan penilaian dan analisis yang mendalam. 	5 Orang

Jumlah responden pada kuesioner survei pendahuluan sebanyak 2 orang. Adapun profil responden dari kuesioner survei pendahuluan adalah orang-orang yang berpengalaman pada proyek pembangunan Depo Lokomotif atau proyek sejenisnya, seperti yang terlihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan

No	Nama	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman
1	Responden A	<i>Project Manager</i>	S1	9 Tahun
2	Responden B	<i>Sewerage Engineer</i>	S1	10 Tahun

Jumlah responden pada kuesioner utama sebanyak 10 orang. Adapun profil responden dari kuesioner utama adalah orang-orang yang terlibat pada pembangunan

Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, seperti yang terlihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Profil Responden Kuesioner Utama

No	Nama	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman
1	Responden A	<i>Project Manager</i>	S1	9 Tahun
2	Responden B	<i>Sewerage Engineer</i>	S1	10 Tahun
3	Responden C	<i>Sewerage Engineer</i>	S1	7 Tahun
4	Responden D	Pelaksana	S1	9 Tahun
5	Responden F	<i>Quanlity Engineer</i>	S1	9 Tahun
6	Responden G	<i>QCO</i>	S1	9 Tahun
7	Responden H	<i>Staff Engineer</i>	S1	7 Tahun
8	Responden I	<i>Enggineer</i>	S1	10 Tahun
9	Responden J	<i>HSE</i>	S1	13 Tahun
10	Responden K	Sub Kontraktor	S1	5 Tahun

4.2.1 Identifikasi Risiko

Langkah awal yang dilakukan dalam identifikasi risiko adalah studi literatur, observasi dan *brainstroming*. Studi literatur digunakan untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang biasanya terjadi pada proyek pembangunan Depo Lokomotif. Pada Tabel 4.1 telah disebutkan variabel-variabel risiko apa saja yang mungkin akan terjadi pada proyek pembangunan Depo Lokomotif, kemudian diajukan kepada responden untuk memberikan informasi tentang variabel risiko tersebut sesuai dengan sumber risikonya masing-masing.

Identifikasi risiko dilakukan dengan memberikan *form* kuesioner survei pendahuluan kepada responden yang bertujuan untuk memvalidasi, menambahkan dan menghilangkan variabel risiko yang ditemukan dari studi literatur dan observasi secara langsung. Responden menjawab kuesioner dengan memberikan tanda pada kolom ‘Ya’ atau ‘Tidak’. Keterangan ‘Ya’ adalah variabel risiko tersebut pernah terjadi atau mungkin akan terjadi diwaktu yang akan datang dan menjadi tanggung jawab responden sebagai *stakeholder*. Keterangan ‘Tidak’ adalah variabel risiko tersebut tidak pernah terjadi atau tidak mungkin terjadi diwaktu yang akan datang.

Setelah dilakukan pengisian kuesioner survei pendahuluan oleh para responden, terdapat beberapa variabel risiko yang diberikan tanda (✓) pada kolom 'Tidak'. Hasil identifikasi risiko berdasarkan kuesioner survei pendahuluan yang diisi oleh kontraktor pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan konsultan supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant* dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

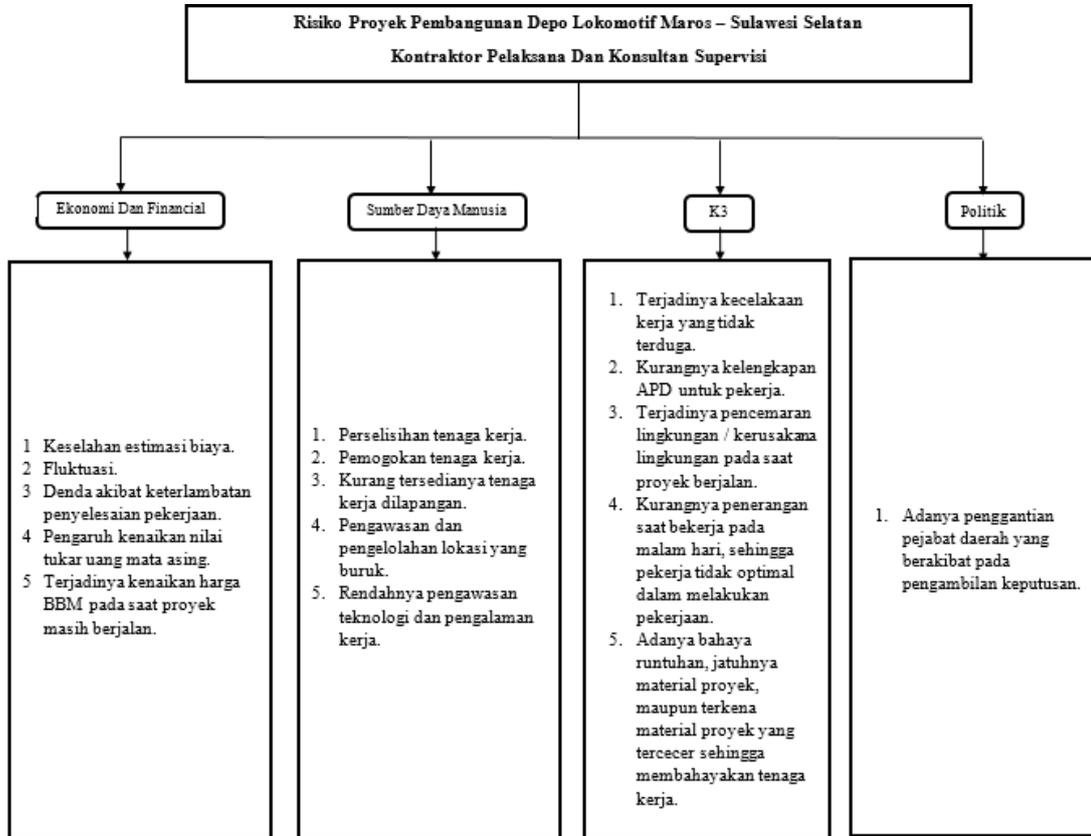
Tabel 4.5 Hasil Identifikasi Risiko Stakeholders Proyek Pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan

Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Ekonomi dan Financial			
A3	Kesalahan estimasi biaya.	✓	
A6	Fluktuasi.	✓	
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan.	✓	
A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata uang asing.	✓	
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Sumber Daya Manusia			
B4	Perselisihan tenaga kerja.	✓	
B7	Pemogokan tenaga kerja.	✓	
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan.	✓	
B12	Pengawasan dan pengelolaan lokasi yang buruk.	✓	
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Keselamatan dan Kesehatan Kerja			
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tidak terduga.	✓	
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja.	✓	
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan.	✓	
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan.	✓	
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja.	✓	

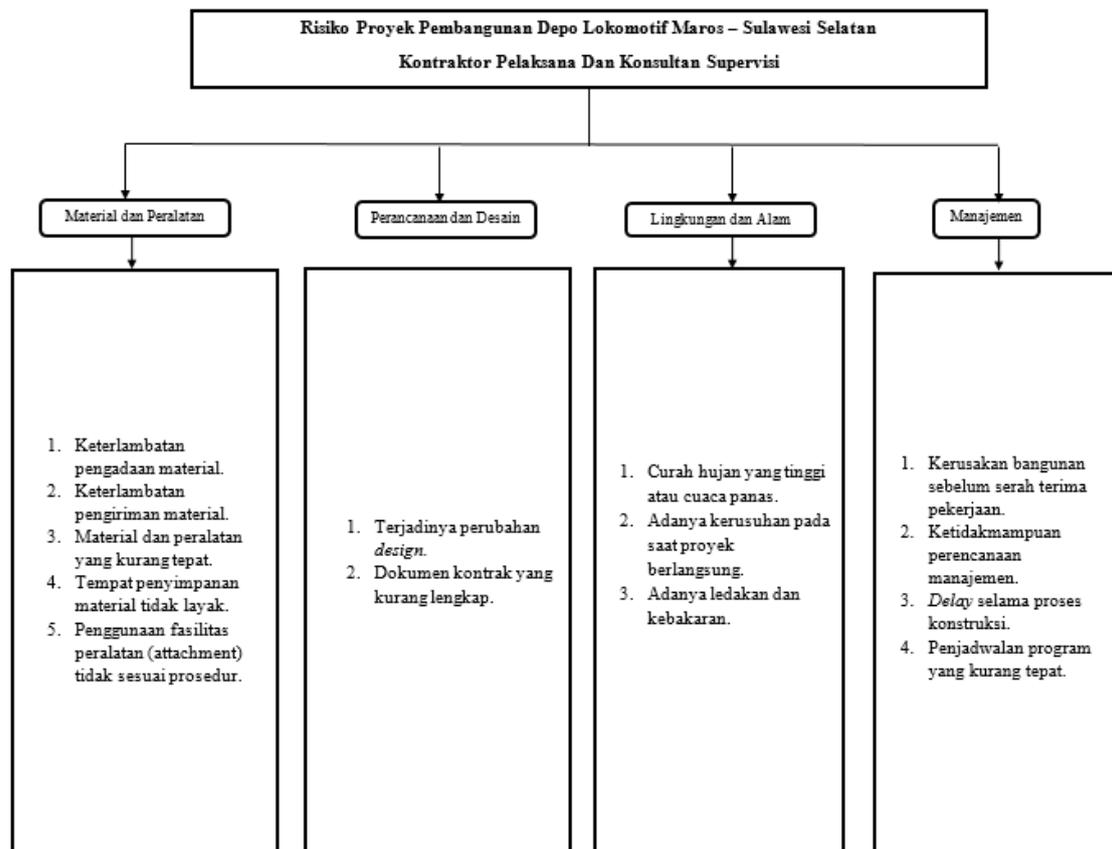
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Politik			
D4	Adanya penggantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Material dan Peralatan			
E1	Keterlambatan pengadaan material.	✓	
E5	Keterlambatan pengiriman material.	✓	
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat.	✓	
E12	Tempat penyimpanan material tidak layak.	✓	
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Perancangan dan <i>Disegn</i>			
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i> .	✓	
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Lingkungan dan Alam			
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas.	✓	
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung.	✓	
G7	Adanya ledakan dan kebakaran.	✓	
Kode	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Manajemen			
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan.	✓	
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen.	✓	
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi.	✓	
H13	Penjadwalan program yang kurang tepat.	✓	

Berdasarkan hasil identifikasi risiko, untuk kontraktor pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan konsultan supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant* terdapat 30 variabel risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Identifikasi risiko berdasarkan sumber risiko seperti pada Gambar 4.4 dibawah ini, pengelompokan ini

digunakan untuk memudahkan melihat hasil dari identifikasi risiko serta memudahkan dalam menganalisis risiko dan penanganan risiko yang mungkin akan terjadi.



Gambar 4.4 Risk Breakdown Structure Stakeholders



Lanjutan Gambar 4.4 Risk Breakdown Structure Stakeholders

Variabel risiko yang tercantum pada Gambar *Risk Breakdown Structure* Kontraktor Pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan Konsultan Supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant* merupakan variabel risiko yang telah dapat teridentifikasi. Terdapat 30 variabel risiko pada *stakeholders* yang terdiri dari 5 risiko ekonomi dan *financial*, 5 risiko sumber daya manusia, 5 risiko keselamatan dan kesehatan kerja, 1 risiko politik, 5 risiko material dan peralatan, 2 risiko perencanaan dan *design*, 3 risiko lingkungan dan alam, serta 4 risiko manajemen.

Berdasarkan hasil identifikasi risiko, jumlah variabel risiko terbanyak pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi berada pada risiko *financial* dan ekonomi, sumber daya manusia, kesehatan dan keselamatan kerja (K3), serta material dan peralatan yaitu sebanyak 5 risiko. Kedelapan variabel risiko yaitu *financial* dan ekonomi (A1), sumber daya manusia (B2), kesehatan dan keselamatan kerja (K3) (C), politik (D), material dan peralatan (E), perencanaan dan *disegn* (E), lingkungan dan alam (F), serta manajemen (H) sangat mempengaruhi proses pelaksanaan proyek pembangunan Depo

Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, ketika kedelapan variabel tersebut terkendala oleh beberapa risiko maka proses pelaksanaan pembangunan proyek akan terkendala dalam segi waktu, kualitas dan biaya.

4.2.2 Analisis Risiko

Dalam menganalisis risiko penilaian diberikan pada probabilitas dan konsekuensi untuk setiap variabel risiko. Nilai probabilitas dan konsekuensi untuk setiap variabel risiko didapatkan dari penyebaran kuesioner utama yaitu *assessment* variabel risiko menggunakan metode skala *likert* dan dianalisis menggunakan Persamaan 4.1 dan Persamaan 4.2 dibawah ini untuk mencari nilai *Severity Index* (SI). *Severity Index* (SI) merupakan hasil yang mewakili jawaban dari beberapa responden pada masing-masing variabel risiko.

$$SI(P) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (4.1)$$

$$SI(I) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (4.2)$$

Penyebaran kuesioner pada kontraktor pelaksana 5 responden dan konsultan supervisi 5 responden pada kategori variabel risiko ekonomi dan *financial*, sumber daya manusia, keselamatan dan kesehatan kerja, politik, material dan peralatan, perencanaan dan *design*, lingkungan dan alam, serta risiko manajemen. Maka perhitungan berdasarkan Persamaan 4.1 dan Persamaan 4.2 adalah sebagai berikut.

Diketahui:

- x1, x2, x3, x4, x5 = Jumlah Responden
- a1 = Frekuensi “Sangat Kecil” maka a1 = 1
- a2 = Frekuensi “Kecil” maka a2 = 2
- a3 = Frekuensi “Sedang” maka a3 = 3
- a4 = Frekuensi “Besar” maka a4 = 4
- a5 = Frekuensi “Sangat Besar” a5 = 5
- x1 = Jumlah Responden yang menentukan a1
- x2 = Jumlah Responden yang menentukan a2
- x3 = Jumlah Responden yang menentukan a3

x4 = Jumlah Responden yang menentukan a4

x5 = Jumlah Responden yang menentukan a5

Dimana

P = Probabilitas

I = Nilai Konsekuensi/Dampak

Berikut dibawah ini adalah perhitungan nilai *Severity Index* (SI) pada Kontraktor Pelaksana dan Konsultan Supervisi kategori variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perencanaan dan *design* (F), lingkungan dan alam (G), serta risiko manajemen (H).

Kontraktor Pelaksana Dan Konsultan Supervisi

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} \times 100\% \quad (4.3)$$

Ekonomi Dan *Financial* (Variabel A)

$$A3 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 0) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$A3 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 2) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$A6 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 0) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$A6 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 2) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$A8 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 0) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$A8 SI (I) = \frac{(1 \times 5) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 20\%$$

$$A12 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 28\%$$

$$A12 SI (I) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 36\%$$

$$A13 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$A13 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

Sumber Daya Manusia (Variabel B)

$$B4 SI (P) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 32\%$$

$$B4 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 44\%$$

$$B7 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 3) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$B7 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

$$B8 SI (P) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 36\%$$

$$B8 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$B12 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$B12 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

$$B13 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 3) + (3 \times 0) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 44\%$$

$$B13 SI (I) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 1) + (5 \times 2)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$B15 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 48\%$$

$$B15 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 48\%$$

Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Variabel C)

$$C1 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$C1 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 2)}{5 \times 5} \times 100\% = 80\%$$

$$C4 SI (P) = \frac{(1 \times 3) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 40\%$$

$$C4 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 48\%$$

$$C7 SI (P) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 32\%$$

$$C7 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 40\%$$

$$C9 SI (P) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 36\%$$

$$C9 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 4) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$C12 SI (P) = \frac{(1 \times 3) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 32\%$$

$$C12 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 2) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

Politik (Variabel D)

$$D4 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 4) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 36\%$$

$$D4 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 5) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 40\%$$

Material Dan Peralatan (Variabel E)

$$E1 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$E1 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 2)}{5 \times 5} \times 100\% = 80\%$$

$$E5 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 5) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

$$E5 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 2) + (4 \times 3) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 72\%$$

$$E9 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 72\%$$

$$E9 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 3) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 76\%$$

$$E12 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 4) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$E12 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 4) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

$$E13 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$E13 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 4) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$E15 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 3) + (3 \times 0) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 44\%$$

$$E15 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 4) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 72\%$$

Perencanaan Dan Design (Variabel F)

$$F4 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 3) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 68\%$$

$$F4 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 3) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 68\%$$

$$F11 SI (P) = \frac{(1 \times 2) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 36\%$$

$$F11 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 48\%$$

Lingkungan Dan Alam (Variabel G)

$$G1 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 3) + (5 \times 2)}{5 \times 5} \times 100\% = 88\%$$

$$G1 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 0) + (3 \times 1) + (4 \times 3) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$G3 SI (P) = \frac{(1 \times 4) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 24\%$$

$$G3 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

$$G7 SI (P) = \frac{(1 \times 3) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 40\%$$

$$G7 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 48\%$$

Manajemen (Variabel H)

$$H3 SI (P) = \frac{(1 \times 4) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 24\%$$

$$H3 SI (I) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 40\%$$

$$H8 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 56\%$$

$$H8 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 3) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

$$H10 SI (P) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 1) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 68\%$$

$$H10 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 1) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$H13 SI (P) = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 0) + (4 \times 2) + (5 \times 1)}{5 \times 5} \times 100\% = 64\%$$

$$H13 SI (I) = \frac{(1 \times 0) + (2 \times 1) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (5 \times 0)}{5 \times 5} \times 100\% = 60\%$$

Berdasarkan perhitungan *Severity Index* (SI) variabel risiko didapatkan hasil nilai *Severity Index* (SI) pada setiap variabel sumber risiko. Nilai *Severity Index* (SI) dikonversi Skala *Likert* berdasarkan Tabel 4.6 dibawah ini. Tujuan dari penggunaan *severity index* adalah untuk mendapatkan nilai kombinasi dari perbedaan jawaban sehingga dapat mewakili dari para responden lain.

Tabel 4.6 Skala *Severity Index*

Uraian	Kode	Skala	<i>Severity Indeks</i> (SI %)
Sangat Kecil	SK	1	≤ 20
Kecil	K	2	≥ 20 - 40
Sedang	S	3	≥ 40 - 60
Besar	B	4	≥ 60 - 80
Sangat Besar	SB	5	≥ 80 - 100

Untuk hasil konversi kuesioner kontraktor pelaksana terhadap variabel sumber risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralangan (E), perancangan dan *disegn* (F), lingkungan dan alam (G), serta manajemen (H) dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.7 Konversi *Severity Index* Variabel Risiko *Stakeholders*

Variabel Risiko	Uraian	Kode	Skala (P)	<i>Severity Index</i> (P) %	Kode	Skala (I)	<i>Severity Index</i> (SI) %
A3	Sedang	S	3	≥ 56%	B	4	≥ 64%
A6	Besar	B	4	≥ 64%	B	4	≥ 64%
A8	Sedang	S	3	≥ 52%	K	2	≥ 20%
A12	Kecil	K	2	≥ 28%	K	2	≥ 36%
A13	Sedang	S	3	≥ 52%	S	3	≥ 56%
B4	Kecil	K	2	≥ 32%	S	3	≥ 44%

B7	Sedang	S	3	≥ 52%	S	3	≥ 60%
B8	Kecil	K	2	≥ 36%	S	3	≥ 56%
B12	Sedang	S	3	≥ 52%	S	3	≥ 60%
B15	Sedang	S	3	≥ 48%	S	3	≥ 48%
C1	Sedang	S	3	≥ 52%	B	4	≥ 80%
C4	Sedang	S	3	≥ 40%	S	3	≥ 48%
C7	Kecil	K	2	≥ 32%	K	2	≥ 40%
C9	Kecil	K	2	≥ 36%	B	4	≥ 64%
C12	Kecil	K	2	≥ 32%	S	3	≥ 56%
D4	Kecil	K	2	≥ 36%	S	3	≥ 40%
E1	Sedang	S	3	≥ 56%	B	4	≥ 80%
E5	Sedang	S	3	≥ 60%	B	4	≥ 72%
E9	Besar	B	4	≥ 72%	B	4	≥ 76%
E12	Sedang	S	3	≥ 56%	S	3	≥ 60%
E15	Sedang	S	3	≥ 44%	B	4	≥ 72%
F4	Besar	B	4	≥ 68%	B	4	≥ 68%
F11	Kecil	K	2	≥ 36%	S	3	≥ 48%
G1	Sangat Besar	SB	5	≥ 88%	B	4	≥ 64%
G3	Kecil	K	2	≥ 24%	S	3	≥ 60%
G7	Sedang	S	3	≥ 40%	S	3	≥ 48%
H3	Kecil	K	2	≥ 20%	K	2	≥ 40%
H8	Sedang	S	3	≥ 56%	S	3	≥ 52%
H10	Besar	B	4	≥ 68%	B	4	≥ 64%
H13	Besar	B	4	≥ 64%	S	3	≥ 60%

Nilai probabilitas (P) dan konsekuensi (I) yang telah dikonversikan menjadi skala *likert* dianalisis untuk mendapatkan nilai tingkat risiko yaitu dengan mengkalikan nilai probabilitas dan konsekuensi seperti pada Persamaan 4.2 dibawah ini.

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (4.4)$$

Nilai tingkat risiko merupakan acuan untuk mengetahui risiko mana yang probabilitasnya besar dan menimbulkan konsekuensi yang signifikan. Berikut dibawah ini hasil perhitungan risiko tertinggi dan risiko terendah menggunakan Persamaan 4.4 terhadap variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perencanaan dan *disegn* (F), lingkungan dan alam (G), serta risiko manajemen (H).

Ekonomi Dan *Financial* (Variabel A)

$$A6 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 4 \times 4 = 16$$

$$A12 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 2 = 4$$

Sumber Daya Manusia (Variabel B)

$$B4 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 3 = 6$$

$$B15 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 3 \times 3 = 9$$

Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

$$C1 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 3 \times 4 = 12$$

$$C7 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 2 = 4$$

Politik (Variabel D)

$$D4 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 3 = 6$$

Material Dan Peralatan (Variabel E)

$$E9 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 4 \times 4 = 16$$

$$E12 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 3 \times 3 = 9$$

Perencanaan Dan *Design* (Variabel F)

$$F4 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 4 \times 4 = 16$$

$$F11R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 3 = 6$$

Lingkungan Dan Alama (Variabel G)

$$G1 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 5 \times 4 = 20$$

$$G3 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 3 = 6$$

Manajemen (Variabel H)

$$H3 R (\text{Tingkat Risiko}) = P \times I = 2 \times 3 = 6$$

$$H10 R (\text{Tingkat Risiko}) = 4 \times 4 = 16$$

Tabel 4.9 dibawah ini menunjukkan hasil keseluruhan tingkat risiko kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi terhadap variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perencanaan dan *disegn* (F), lingkungan dan alam (G), serta risiko manajemen (H).

**Tabel 4.8 Analisis Risiko Stakeholders Proyek Pembangunan Depo Lokomotif
Maros – Sulawesi Selatan**

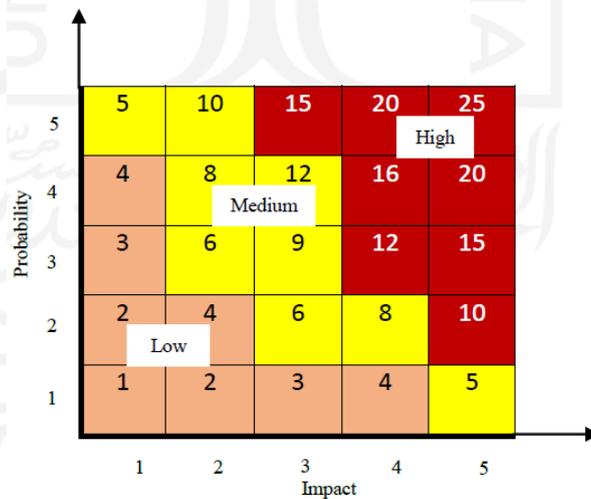
Kode	Variabel Risiko	Probabilitas		Dampak		Tingkat Risiko (R)
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala	
Ekonomi Dan Financial						
A3	Kesalahan estimasi biaya.	52%	3	64%	4	12
A6	Fluktuasi	64%	4	64%	4	16
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan	52%	3	20%	2	6
A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing	28%	2	36%	2	4
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan.	52%	3	56%	3	9
Sumber Daya Manusia		SI %	Skala	SI %	Skala	R
B4	Perselisihan tenaga kerja	32%	2	44%	3	6
B7	Pemogokan tenaga kerja	52%	3	60%	3	9
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan	36%	2	56%	3	6
B12	Pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk	52%	3	60%	3	9
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja	48%	3	48%	3	9
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja		SI %	Skala	SI%	Skala	R
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga	52%	3	80%	4	12
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja	40%	3	48%	3	9
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan	32%	2	32%	2	4
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan	36%	2	64%	4	8
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja	32%	2	56%	3	6
Politik		SI %	Skala	SI %	Skala	R
D4	Adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan	36%	2	40%	3	6

Material Dan Peralatan		SI %	Skala	SI%	Skala	R
E1	Keterlambatan pengadaan material	56%	3	80%	4	12
E5	Keterlambatan pengiriman material	60%	3	72%	4	12
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat	72%	4	76%	4	16
E12	Tempat penyimpanan material tidak layak	56%	3	60%	3	9
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur	44%	3	72%	4	12
Perencanaan Dan Design		SI %	Skala	SI %	Skala	R
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i>	68%	4	68%	4	16
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap	36%	2	48%	3	6
Lingkungan Dan Alam		SI%	Skala	SI%	Skala	R
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas	88%	5	64%	4	20
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung	24%	2	60%	3	6
G7	Adanya ledakan atau kebakaran	40%	3	48%	3	9
Manajemen		SI %	Skala	SI %	Skala	R
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan	24%	2	40%	3	6
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen	56%	3	52%	3	9
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi	68%	4	64%	4	16
H13	Penjadwalan program yang kurang tepat	64%	4	60%	3	12

Hasil analisis risiko pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 menunjukkan besaran probabilitas suatu risiko yang mungkin akan terjadi, serta besar kecilnya konsekuensi dari sumber risiko kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi, sehingga dapat membantu untuk menentukan prioritas dalam penanganan risiko. Berdasarkan Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 didapatkan beberapa variabel risiko yang mempunyai nilai tingkat risiko yang cukup besar. Tingkat risiko yang besar menunjukkan bahwa variabel risiko tersebut dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, semakin tinggi nilai tingkat risiko (R) maka akan semakin besar dampak yang diberikan.

4.2.3 Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko bertujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan hasil dari analisis risiko. Evaluasi risiko dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi kualitatif yaitu dengan memetakan tingkat risiko menggunakan Matriks Pemetaan Tingkat Risiko sesuai pada Gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.5 Matriks Pemetaan Tingkat Risiko

Pemetaan tingkat risiko membantu menunjukka variabel risiko mana saja yang masuk dalam kategori risiko *low*, *medium* dan *high*. Pengkategorian risiko untuk menunjukka ranking prioritas penanganan dan ditetapkan respon atau tindakan perlakuan yang akan dilakukan *stakeholder*. Pemetaan tingkat risiko kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi terhadap variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perancangan dan *disegn* (F), lingkungan dan alam (G), serta risiko manajemen (H) pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut.

Kontraktor Pelaksana Dan Konsultan Supervisi

Tabel 4.9 Pemetaan Tingkat Risiko Stakeholders

Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Ekonomi Dan <i>Financial</i>				
A3	Kesalahan estimasi biaya.	3	4	<i>High</i>
A6	Fluktuasi	4	4	<i>High</i>
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan	3	2	<i>Medium</i>

A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing	2	2	<i>Low</i>
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan.	3	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Sumber Daya Manusia				
B4	Perselisihan tenaga kerja	2	3	<i>Medium</i>
B7	Pemogokan tenaga kerja	3	3	<i>Medium</i>
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan	2	3	<i>High</i>
B12	Pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk	3	3	<i>Medium</i>
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja	3	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja				
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga	3	4	<i>High</i>
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja	3	3	<i>Medium</i>
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan	2	2	<i>Low</i>
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan	2	4	<i>Medium</i>
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja	2	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Politik				
D4	Adanya perrgantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan	2	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Material Dan Peralatan				
E1	Keterlambatan pengadaan material	3	4	<i>High</i>
E5	Keterlambatan pengiriman material	3	4	<i>High</i>
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat	4	4	<i>High</i>

E12	Tempat penyimpanan material tidak layak	3	3	<i>Medium</i>
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur	3	4	<i>High</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Perencanaan Dan <i>Design</i>				
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i>	4	4	<i>High</i>
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap	2	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Lingkungan Dan Alam				
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas	5	4	<i>High</i>
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung	2	3	<i>Medium</i>
G7	Adanya ledakan atau kebakaran	3	3	<i>Medium</i>
Kode	Variabel Risiko	P	I	R Berdasarkan <i>Matriks</i> Pemetaan
Manajemen				
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan	2	3	<i>Medium</i>
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen	3	3	<i>Medium</i>
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi	4	4	<i>High</i>

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui tingkat risiko pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi dari masing-masing variabel risiko berdasarkan *Matriks* Pemetaan (Gambar 4.5). Variabel risiko dengan kategori *high risk* dan *medium risk* menunjukkan bahwa risiko tidak dapat diterima sehingga diperlukan penanganan atau tindakan yang tepat untuk mengurangi konsekuensi dari risiko tersebut. Sedangkan variabel risiko dengan kategori *low risk* menunjukkan bahwa tingkat risiko tidak memerlukan penanganan atau tindakan untuk mengurangi risiko tersebut tetapi dapat menghilangkan risiko tersebut apabila merugikan proses pembangunan proyek. Berikut dibawah ini Gambar 4.6 yang menunjukkan tingkat risiko masing-masing variabel yang masuk kedalam kategori *high*, *medium* dan *low*.

P	5			G1		
	4			A6, F4, H10, H13		
	3	A8	A13, B7, B12, B15, C4, C12, E12, G7, H8,	A3, C1, E1, E5, E9, E15		
	2	A12, C7	B4, B8, D4, F11, G3, H3	C9		
	1					
		1	2	3	4	5
		Impact				

Gambar 4.6 Matriks Tingkat Risiko Stakeholders

Penilaian dilakukan dengan menggunakan *matriks* tingkat risiko skala *likert* 1-5 dan *stakeholders* yang berpengalaman, serta memiliki kualifikasi yang layak untuk melakukan penilaian sehingga diperoleh kesepakatan mengenai tingkat risiko dan bagaimana penanganan risiko yang baik untuk proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

4.2.4 Respon Risiko

Respon risiko adalah pemilihan dan persetujuan satu atau lebih pilihan yang relevan untuk mengubah probabilitas, konsekuensi atau keduanya, serta penerapan pilihan-pilihan tersebut (SNI IEC/ISO 31010, 2016). Berdasarkan ISO 31000:2018 tujuan dari respon risiko adalah untuk memilih dan menerapkan pilihan-pilihan untuk mengatasi risiko. Respon risiko terhadap suatu variabel risiko berdasarkan nilai probabilitas dan konsekuensi risiko yang dapat dikategorikan dalam empat kategori, yaitu *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* seperti yang telah tercantum pada Gambar 4.7 dibawah ini.

Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5				Avoidance	
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3			Transfer		
Kecil (K)	2		Reduction			
Sangat Kecil (SK)	1	Retention				

Gambar 4.7 Pemetaan Respon Risiko Empat Kategori

Berikut pemetaan respon risiko empat kategori yaitu, *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi adalah sebagai berikut.

Kontraktor Pelaksana Dan Konsultan Supervisi

Respon *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* pada *stakeholders* terhadap variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perencanaan dan *disegn* (F), lingkungan dan alam (G), serta manajemen (H) dapat dilihat pada Tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Respon Dan Tindakan Stakeholders Terhadap Variabel Risiko

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Ekonomi Dan <i>Financial</i>		
A3	Kesalahan estimasi biaya.	Melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Reduction</i>)
A6	Fluktuasi	Mengkaji dan membahas bersama mengenai urgensi fluktuasi (<i>Risk Retention</i>)
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan	Mengkaji dan membahas bersama mengenai urgensi keterlambatan (<i>Risk Reduction</i>)

A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing	Mengkaji bersama dan melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Retention</i>)
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan	Mengkaji bersama dan melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Sumber Daya Manusia		
B4	Perselisihan tenaga kerja	Melakukan komunikasi terhadap tenaga kerja yang berselisih (<i>Risk Retention</i>)
B7	Pemogokan tenaga kerja	Mengkaji dan mendiskusikan bersama <i>stakeholders</i> (<i>Risk Reduction</i>)
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan	Mengkaji dan mendiskusikan bersama <i>stakeholders</i> mengenai kurang tersedianya tenaga kerja (<i>Risk Reduction</i>)
B12	Pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi (<i>Risk Retention</i>)
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja	Mengkaji ulang bersama <i>stakeholders</i> dan mengevaluasi (<i>Risk Reduction</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja		
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi mengenai K3 (<i>Risk Reduction</i>)
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja	Mengadakan APD untuk pekerja (<i>Risk Reduction</i>)
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan	Melakukan survei sebelum melaksanakan proyek dan melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan proyek (<i>Risk Retention</i>)
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan	Mengkaji ulang dan memberikan pencerahan yang lebih baik (<i>Risk Reduction</i>)
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi (<i>Risk Retention</i>)

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Politik		
D4	Adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan	Tidak berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Material Dan Peralatan		
E1	Keterlambatan pengadaan material	Memastikan kontraktor telah melakukan pemesanan material jauh sebelum akan digunakan (<i>Risk Reduction</i>)
E5	Keterlambatan pengiriman material	Meminta pengiriman material dipercepat atau mencari material pengganti (<i>Risk Reduction</i>)
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat	Mengembalikan material dan peralatan pada <i>supplier</i> (<i>Risk Reduction</i>)
E12	Tempat penyimpanan material tidak layak	Mengganti lokasi tempat penyimpanan material (<i>Risk Retention</i>)
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur	Mengevaluasi dan melakukan pengawasan (<i>Risk Reduction</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Perencanaan Dan Design		
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i>	Kordinasi dengan <i>stakeholders</i> mengenai perubahan <i>design</i> (<i>Risk Retention</i>)
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap	Memperjelas dokumen sebelum melaksanakan proyek (<i>Risk Reduction</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Lingkungan Dan Alam		
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas	Tidak dapat diprediksi dan tetap dilakukan pekerjaan (<i>Risk Reduction</i>)
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung	Melakukan sosialisasi sebelum melaksanakan proyek (<i>Risk Reduction</i>)
G7	Adanya ledakan atau kebakaran	Mengevaluasi, mengantisipasi dan pengawasan sebelum terjadi ledakan atau kebakaran (<i>Risk Retention</i>)

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Manajemen		
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan	Mengecek terlebih dahulu sebelum serah terima pekerjaan (<i>Risk Reduction</i>)
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi terhadap kinerja manajemen (<i>Risk Retention</i>)
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi	Meminimalisir kemungkinan terjadinya <i>delay</i> (<i>Risk Retention</i>)
H13	Penjadwalan program yang kurang tepat	Melakukan evaluasi dan menjadwalkan ulang (<i>Risk Reduction</i>)

Hasil pemetaan respon risiko empat kategori *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervise dapat dilihat pada Tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4.11 Hasil Mitigasi Risiko Stakeholders

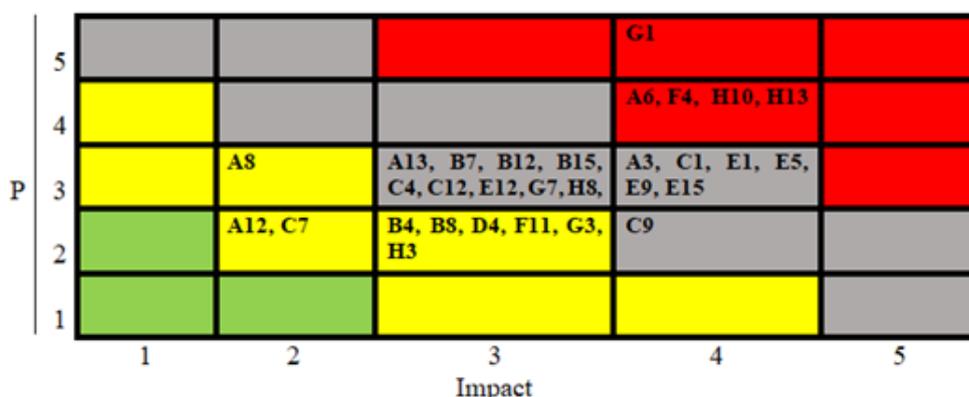
Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5					
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3	C4, B8,	A3, E5, E9, E15, G1, E1,			
Kecil (K)	2	A6, C7, E12, F4, H8, H10,	A8, C1, C9, F11, G3, H3, H13,	B7		
Sangat Kecil (SK)	1	A13, D4, B4,	A12, B12, C12, G7	B15		

Pada Tabel 4.12 terdapat variabel risiko yang masuk ke kategori *risk reduction* dan *risk retention*. Tidak terdapat variabel risiko yang masuk ke kategori *risk transfer* dan *risk avoidance*. Hasil mitigasi risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Hasil Respon Risiko Berdasarkan Hasil Stakeholders

Respon Risiko	Variabel Risiko	Jumlah Risiko
<i>Retention</i>	A6, A12, A13, B4, B12, C7, C12, D4, E12, F4, G7, H8, H10	13
<i>Reduction</i>	A3, A8, B7, B8, B15, C1, C4, C9, E1, E5, E9, E15, F11, G1, G3, H3, H13	17
<i>Transfer</i>	-	
<i>Avoidance</i>	-	
Jumlah		30

Pada Tabel 4.12 hasil mitigasi risiko berdasarkan pemetaan terdapat *risk retention* sebanyak 13, *risk reduction* sebanyak 17, tidak ada jumlah pada *risk transfer* dan *risk avoidance*, sehingga jumlah *risk* yang didapatkan sebanyak 30 variabel risiko. Terdapat perubahan kategori risiko setelah dilakukan mitigasi risiko. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.6 Matriks Tingkat Risiko Stakeholders

Tabel 4.12 Hasil Mitigasi Risiko Stakeholders

Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5					
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3	C4, B8,	A3, E5, E9, E15, G1, E1,			
Kecil (K)	2	A6, C7, E12, F4, H8, H10,	A8, C1, C9, F11, G3, H3, H13,	B7		
Sangat Kecil (SK)	1	A13, D4, B4,	A12, B12, C12, G7	B15		

Gambar 4.8 Perbedaan Kategori Risiko Sebelum Dan Sesudah Mitigasi

Dari hasil mitigasi risiko dengan menggunakan empat kategori, terdapat risiko yang semula masuk ke kategori *risk transfer* dan *risk avoidance* berubah menjadi *risk reduction* dan *risk retention*.

4.2.5 Penerapan Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Berdasarkan ISO 31000:2018 manajemen risiko adalah kegiatan yang terorganisasi dan sistematis untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi terkait dengan risiko. Pada dasarnya proses manajemen risiko ISO 31000:2018 telah dilakukan pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, para *stakeholders* melakukan proses manajemen risiko dengan cara tersendiri sesuai dengan peran, tugas, wewenang dan tanggung jawabnya. Penerapan proses manajemen risiko yang dilakukan oleh para *stakeholders* proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan berdasarkan ISO 31000:2018 dapat dilihat pada Tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Penerapan Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan

No	ISO 31000:2018	Proses Manajemen Risiko Hasil Wawancara	
		Kontraktor Pelaksana	Konsultan Supervisi
1	Identifikasi Risiko	Melakukan identifikasi risiko	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan survei awal sebelum perencanaan detail dan mengidentifikasi hal-hal yang kemungkinan akan menjadi risiko, serta memiliki tim khusus untuk mengidentifikasi risiko. Mengacu pada <i>Mutual Check 0% (MC0)</i>.
2	Analisis Risiko	Melakukan analisis probabilitas dan dampak risiko	Tidak menghitung
3	Evaluasi Risiko	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan evaluasi risiko bersama dengan <i>owner</i> dan konsultan supervisi. Melakukan evaluasi secara internal (lingkup kontraktor pelaksana) 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan risiko tang berhubungan dengan perencanaan bersama dengan kontraktor. Melakukan evaluasi risiko bersama dengan <i>owner</i> dan kontraktor.
4	Perlakuan Risiko	<ul style="list-style-type: none"> Membuat dan mendiskusikan langkah-langkah mengantisipasi risiko bersama ataupun tidak dengan <i>stakeholders</i> lainnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat perencanaan langkah-langkah mengantisipasi risiko dan mendiskusikan secara internal maupun eksternal.

		<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan langkah-langkah pengantisipasi setiap proses pelaksanaan pekerjaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan masukan kepada <i>owner</i> dan kontraktor dalam merespon risiko.
5	<i>Monitoring & Review</i>	Selalu melakukan <i>monitoring</i> dan <i>review</i> dengan membuat laporan terhadap berbagai aspek pekerjaan seperti mutu, metode, material, peralatan, biaya, waktu dan lain-lain.	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kordinasi dengan instansi-instansi terkait pada proyek. • Melakukan pengecekan kembali terhadap hal-hal yang dilakukan oleh kontraktor dan memantau apa yang telah dibuat oleh kontraktor.
6	<i>Recording & Reporting</i>	Beberapa pengambilan keputusan mengenai pengendalian risiko dilakukan oleh kontraktor secara internal, jika dampak risiko cukup besar untuk mempengaruhi kegiatan proyek maka pengambilan keputusan secara bersama oleh para <i>stakeholders</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan rencana tindakan pengendalian secara bersama-sama, bukan hanya dengan kontraktor tetapi seluruh instansi terkait. • Selalu mengingatkan kontraktor untuk melakukan kompromi. Memberikan informasi untuk pengambilan keputusan agar dicapainya sebuah kesepakatan yang tidak merugikan seluruh pihak atau tidak menimbulkan dampa yang cukup signifikan.

Pada dasarnya manajemen risiko adalah suatu alat dan pengambilan keputusan dilakukan oleh pemangku jabatan. Hasil dari manajemen risiko dipengaruhi oleh kapabilitas dan pengetahuan dari pemangku jabatan sesuai dengan ISO 31000:2018 yaitu *human and cultural factors*. Variabel risiko yang telah teridentifikasi dan penanganan risiko yang saat ini telah dirancang bisa saja suatu saat berubah karena sistem manajemen risiko yang telah berjalan dilakukan dengan baik, sehingga tidak menimbulkan risiko lagi. Tetapi sebaliknya, penanganan yang dilakukan kurang baik akan membuat risiko yang awalnya teridentifikasi kekategori *medium* atau *low risk* berubah menjadi kategori *high risk* dan bisa saja menimbulkan risiko baru yang semula belum teridentifikasi. Ha ini yang membuat pentingnya melakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* selama proses manajemen risiko.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Identifikasi Risiko

Penelitian ini berfokus pada manajemen risiko dengan mengidentifikasi risiko berdasarkan studi literatur, observasi dan *brainstroming* untuk mengetahui risiko apa saja yang mungkin akan terjadi pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan. Identifikasi risiko dilakukan dengan memberikan *form* kuesioner survei pendahuluan kepada responden yang bertujuan untuk memvalidasi dan menambahkan atau menghilangkan variabel risiko yang ditemukan dari studi literatur, observasi dan *brainstroming*. Setelah dilakukan pengisian kuesioner survei pendahuluan oleh para responden kontraktor pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan konsultan supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant*, terdapat variabel sumber risiko yang diberi tanda ceklis pada kolom ‘Ya’ dan ‘Tidak’. Terdapat perbedaan identifikasi risiko pada *stakeholders* dan hasil identifikasi risiko berdasarkan penelitian terdahulu, perbedaannya terdapat pada sumber risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perancangan dan *disegn* (F), serta manajemen (H), tidak semua identifikasi risiko masuk ke variabel risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

Variabel risiko yang teridentifikasi dalam proses proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan pada sumber risiko ekonomi dan *financial* (A) yaitu, kesalahan estimasi biaya (A3), fluktuasi (A6), denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan (8), pengaruh kenaikan nilai tukar mata uang asing (A12) dan terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan (A13). Sumber risiko sumber daya manusia (B), perselisihan tenaga kerja (B4), pemogokan tenaga kerja (B7), kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan (B8), pengawasan dan pengelolaan lokasi yang buruk (B12) dan rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja (B15). Pada sumber risiko keselamatan dan kesehatan kerja (C) yaitu terjadinya kecelakaan kerja yang tidak terduga (C1), kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja

(C4), terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan (C7), kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan (C9) dan Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja (C12). Pada sumber risiko politik (D) yaitu, adanya penggantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan (D4), sedangkan pada sumber risiko material dan peralatan yaitu, keterlambatan pengadaan material (E1), keterlambatan pengiriman material (E5), material dan peralatan yang kurang tepat (E9), tempat penyimpanan material tidak layak (E12) dan penggunaan fasilitas peralatan (*attachment*) tidak sesuai prosedur (E15). Pada sumber risiko perancangan dan *design* (F) yaitu, terjadinya perubahan *design* (F4) dan dokumen kontrak yang kurang lengkap (F11). Sedangkan pada sumber risiko lingkungan dan alam (G) yaitu, curah hujan yang tinggi atau cuaca panas (G1), adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung (G3) dan adanya ledakan dan kebakaran (G7). Pada sumber risiko manajemen (H) yaitu, kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan (H3), ketidakmampuan perencanaan manajemen (H8), *delay* selama proses konstruksi (H10) dan penjadwalan program yang kurang tepat (H13).

Berdasarkan hasil identifikasi risiko untuk *stakeholders* kontraktor pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan konsultan supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant* terdapat 30 variabel risiko yang terdiri dari 5 risiko ekonomi dan *financial*, 5 risiko sumber daya manusia, 5 risiko keselamatan dan kesehatan kerja, 1 risiko politik, 5 risiko material dan peralatan, 2 risiko perancangan dan *design*, 3 risiko lingkungan dan alam, serta 4 risiko manajemen. Variabel yang telah teridentifikasi oleh *stakeholders* PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk sebagai kontraktor pelaksana dan PT. Scalarindo Utama *Consultant* sebagai konsultan supervisi adalah risiko yang mungkin akan terjadi pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan.

Hasil *risk breakdown structure* pada *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi tidak memiliki perbedaan pada variabel risiko ekonomi dan *financial*, sumber daya manusia, keselamatan dan kesehatan kerja, politik, perancangan dan *design*, lingkungan dan alam, serta manajemen.

5.2. Analisis Tingkat Risiko

Berdasarkan hasil pemetaan tingkat risiko yang menunjukkan risiko masuk kedalam kategori *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* pada *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi dengan kategori variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perancangan dan *disegn*, lingkungan dan alam (G), serta variabel risiko manajemen (H) dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini.

			G1	
5			A6, F4, H10, H13	
4				
P 3	A8	A13, B7, B12, B15, C4, C12, E12, G7, H8,	A3, C1, E1, E5, E9, E15	
2	A12, C7	B4, B8, D4, F11, G3, H3	C9	
1				
	1	2	3	4
	Impact			

Gambar 4.6 Matriks Tingkat Risiko Stakeholders

Gambar 5.1 Matriks Tingkat Risiko Stakeholders

Pada Gambar 5.1 diatas terdapat variabel risiko yang masuk ke kategori *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance*. Variabel yang masuk ke *risk avoidance* adalah fluktuasi (A6), terjadinya perubahan *design* (F4), curah hujan yang tinggi atau cuaca panas (G1), *delay* selama proses konstruksi (H10) dan penjadwalan program yang kurang tepat (H13). Variabel risiko yang masuk ke kategori *risk transfer* adalah kesalahan estimasi biaya (A3), terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan (A13), pemogokan tenaga kerja (B7), pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk (B12), rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja (B15), terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga (C1), kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja (C4), kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan (C9), adanya bahaya runtuhan, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga

membahayakan tenaga kerja (C12), keterlambatan pengadaan material (E1), keterlambatan pengiriman material (E5), material dan peralatan yang kurang tepat (E9), tempat penyimpanan material tidak layak (E12), penggunaan fasilitas peralatan (*attachment*) tidak sesuai prosedur (E15), adanya ledakan atau kebakaran (G7) dan ketidakmampuan perencanaan manajemen (H8). Variabel risiko yang masuk ke kategori *risk reduction* adalah denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan (A8), pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing (A12), perselisihan tenaga kerja (B4), kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan (B8), terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan (C7), adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan (D4), dokumen kontrak yang kurang lengkap (F11), adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung (G3) dan kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan (H3).

5.3. Analisis Mitigasi Risiko

Hasil mitigasi risiko menggunakan empat kategori yaitu *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer* dan *risk avoidance* pada variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perancangan dan *disegn*, lingkungan dan alam (G), serta variabel risiko manajemen (H) pada *stakeholders* kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi dapat dilihat pada Gambar 5.2 dibawah ini.

Tabel 4.12 Hasil Mitigasi Risiko Stakeholders

Probabilitas (P)		Konsekuensi (I)				
		Sangat Kecil (SK)	Kecil (K)	Sedang (S)	Besar (B)	Sangat Besar (SB)
Uraian	Skala	1	2	3	4	5
Sangat Besar (SB)	5					
Besar (B)	4					
Sedang (S)	3	C4, B8,	A3, E5, E9, E15, G1, E1,			
Kecil (K)	2	A6, C7, E12, F4, H8, H10,	A8, C1, C9, F11, G3, H3, H13,	B7		
Sangat Kecil (SK)	1	A13, D4, B4,	A12, B12, C12, G7	B15		

Gambar 5.2 Mitigasi Risiko Stakeholders

Setelah dilakukan mitigasi risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan, terdapat perubahan kategori *risk* pada beberapa variabel risiko diantaranya ada pada variabel risiko ekonomi dan *financial* (A), sumber daya manusia (B), keselamatan dan kesehatan kerja (C), politik (D), material dan peralatan (E), perancangan dan *disegn*, lingkungan dan alam (G), serta variabel risiko manajemen (H). Perubahan tingkat risiko pada *risk avoidance* (sangat besar) turun menjadi *risk risk reduction* (kecil) dan *retention* (sangat kecil) yaitu fluktuasi (A6), terjadinya perubahan *design* (F4) dan *delay* selama proses konstruksi (H10) yang semula berada pada *risk avoidance* (sangat besar) turun menjadi *risk retention* (sangat kecil), sedangkan curah hujan yang tinggi atau cuaca panas (G1) dan penjadwalan program yang kurang tepat (H13) yang semula berada pada *risk avoidance* (sangat besar) turun menjadi *risk reduction* (kecil).

Perubahan tingkat risiko pada *risk transfer* (sedang) turun menjadi *risk reduction* (kecil) dan *risk retention* (kecil) yaitu kesalahan estimasi biaya (A3), pemogokan tenaga kerja (B7), rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja (B15), terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga (C1), kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja (C4), kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan (C9), keterlambatan pengiriman material (E5), material dan peralatan yang kurang tepat (E9) dan penggunaan fasilitas peralatan (*attachment*) tidak sesuai prosedur (E15) yang semula berada pada *risk transfer* (sedang) menjadi *risk reduction* (kecil). Sedangkan terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan (A13), pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk (B12), adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja (C12), adanya ledakan atau kebakaran (G7) dan ketidakmampuan perencanaan manajemen (H8) yang semula berada pada *risk transfer* (sedang) menjadi *risk retention* (sangat kecil).

Perubahan tingkat risiko pada *risk reduction* (kecil) berubah menjadi *risk retention* (sangat kecil) yaitu terjadi pada pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing (A12), perselisihan tenaga kerja (B4), terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan (C7) dan adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan (D4).

5.4. Analisis Respon Mitigasi Risiko

Hasil validasi menunjukkan adanya respon risiko pada beberapa variabel risiko, *stakeholders* harus melakukan tindakan perlakuan yang efektif dan efisien untuk mengurangi dampak terjadinya risiko sehingga dapat mengubah status risiko menjadi besar atau sangat besar menjadi risiko yang kecil atau sangat kecil.

Tabel 5.1 Respon Dan Tindakan *Stakeholders* Terhadap Variabel Risiko

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Ekonomi Dan <i>Financial</i>		
A3	Kesalahan estimasi biaya.	Melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Reduction</i>)
A6	Fluktuasi	Mengkaji dan membahas bersama mengenai urgensi fluktuasi (<i>Risk Retention</i>)
A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan	Mengkaji dan membahas bersama mengenai urgensi keterlambatan (<i>Risk Reduction</i>)
A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata asing	Mengkaji bersama dan melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Retention</i>)
A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan	Mengkaji bersama dan melakukan perhitungan kembali sebelum memulai pekerjaan (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Sumber Daya Manusia		
B4	Perselisihan tenaga kerja	Melakukan komunikasi terhadap tenaga kerja yang berselisih (<i>Risk Retention</i>)
B7	Pemogokan tenaga kerja	Mengkaji dan mendiskusikan bersama <i>stakeholders</i> (<i>Risk Reduction</i>)
B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan	Mengkaji dan mendiskusikan bersama <i>stakeholders</i> mengenai kurang tersedianya tenaga kerja (<i>Risk Reduction</i>)
B12	Pengawasan dan pengolahan lokasi yang buruk	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi (<i>Risk Retention</i>)
B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja	Mengkaji ulang bersama <i>stakeholders</i> dan mengevaluasi (<i>Risk Reduction</i>)

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja		
C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tak terduga	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi mengenai K3 (<i>Risk Reduction</i>)
C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja	Mengadakan APD untuk pekerja (<i>Risk Reduction</i>)
C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan	Melakukan survei sebelum melaksanakan proyek dan melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan proyek (<i>Risk Retention</i>)
C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan	Mengkaji ulang dan memberikan pencerahan yang lebih baik (<i>Risk Reduction</i>)
C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Politik		
D4	Adanya pergantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan	Tidak berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Material Dan Peralatan		
E1	Keterlambatan pengadaan material	Memastikan kontraktor telah melakukan pemesanan material jauh sebelum akan digunakan (<i>Risk Reduction</i>)
E5	Keterlambatan pengiriman material	Meminta pengiriman material dipercepat atau mencari material pengganti (<i>Risk Reduction</i>)
E9	Material dan peralatan yang kurang tepat	Mengembalikan material dan peralatan pada <i>supplier</i> (<i>Risk Reduction</i>)
E12	Tempat penyimpanan material tidak layak	Mengganti lokasi tempat penyimpanan material (<i>Risk Retention</i>)
E15	Penggunaan fasilitas peralatan (<i>attachment</i>) tidak sesuai prosedur	Mengevaluasi dan melakukan pengawasan (<i>Risk Reduction</i>)

Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Perencanaan Dan Design		
F4	Terjadinya perubahan <i>design</i>	Kordinasi dengan <i>stakeholders</i> mengenai perubahan <i>design</i> (<i>Risk Retention</i>)
F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap	Memperjelas dokumen sebelum melaksanakan proyek (<i>Risk Reduction</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Lingkungan Dan Alam		
G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas	Tidak dapat diprediksi dan tetap dilakukan pekrejaan (<i>Risk Reduction</i>)
G3	Adanya kerusakan pada saat proyek berlangsung	Melakukan sosialisasi sebelum melaksanakan proyek (<i>Risk Reduction</i>)
G7	Adanya ledakan atau kebakaran	Mengevaluasi, mengantisipasi dan pengawasan sebelum terjadi ledakan atau kebakaran (<i>Risk Retention</i>)
Kode	Variabel Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Hasil Mitigasi
Manajemen		
H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan	Mengecek terlebih dahulu sebelum serah terima pekerjaan (<i>Risk Reduction</i>)
H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen	Mengkaji ulang dan melakukan evaluasi terhadap kinerja manajemen (<i>Risk Retention</i>)
H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi	Meminimalisir kemungkinan terjadinya <i>delay</i> (<i>Risk Retention</i>)
H13	Penjadwalan program yang kurang tepat	Melakukan evaluasi dan menjadwalkan ulang (<i>Risk Reduction</i>)

5.5. Analisis Penerapan ISO 31000:2018

Stakeholders pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan belum mengimplementasikan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 secara 100%. PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk sebagai kontraktor dan PT. Scalarindo Utama *Consultant* sebagai konsultan supervisi mengimplementasikan 95% proses manajemen risiko, sehingga secara keseluruhan

penerapan proses manajemen risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan hampir mencapai 100%.

Manajemen risiko bersifat dinamis yang artinya variabel risiko yang telah teridentifikasi dan penanganan risiko yang telah dirancang bisa saja suatu saat berubah karena sistem manajemen risiko yang telah berjalan dilakukan dengan baik sehingga tidak menimbulkan risiko lagi. Namun sebaliknya, penanganan yang kurang baik akan membuat risiko yang awalnya teridentifikasi kedalam *risk medium* atau *risk low* berubah menjadi kategori *risk high* dan bisa saja menimbulkan risiko baru yang semula belum teridentifikasi. Hal ini yang membuat pentingnya melakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* selama proses manajemen risiko.

Manajemen risiko adalah suatu alat dan pengambilan keputusan dilakukan oleh *stakeholders*. Hasil dari manajemen risiko dipengaruhi oleh kapabilitas dan pengetahuan dari *stakeholders* yang sesuai dengan prinsip ISO 31000:2018 yaitu *human and cultural factors*. Oleh karena itu, perlu dilakukan program pelatihan ISO 31000 atau peningkatan tingkat pengetahuan dalam bidang risiko proyek.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab V, kesimpulan yang didapatkan dari penelitian manajemen risiko pada proyek pembangunan Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan adalah sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi variabel risiko terdapat 30 risiko pada kontraktor pelaksana dan konsultan supervisi yang terdiri dari 5 risiko ekonomi dan *financial*, 5 risiko sumber daya manusia, 5 risiko keselamatan dan kesehatan kerja, 1 risiko politik, 5 risiko material dan peralatan, 2 risiko perancangan dan *design*, 3 risiko lingkungan dan alam, serta 4 risiko manajemen yang masuk ke kategori *risk retention* sebanyak 0, *risk reduction* sebanyak 9, *risk transfer* sebanyak 16 dan *risk avoidance* sebanyak 5.
2. Hasil mitigasi risiko menunjukkan variabel yang semula masuk ke kategori *risk avoidance* (sangat besar) berubah menjadi *risk reduction* (kecil) atau *risk retention* (sangat kecil), begitu juga dengan *risk transfer* (sedang) berubah menjadi *risk reduction* (kecil) atau *risk retention* (kecil) dan *risk reduction* (kecil) berubah menjadi *risk retention* (sangat kecil). Hasil mitigasi menunjukkan tidak ada variabel risiko yang masuk ke kategori *risk avoidance* (sangat besar) dan *risk transfer* (sedang), sedangkan *risk reduction* (sedang) sebanyak 17 variabel risiko dan *risk retention* (kecil) sebanyak 13 variabel risiko.
3. Respon risiko yang dianalisis dari hasil mitigasi risiko menunjukkan tindakan *stakeholders* dalam mengatasi risiko yang akan mungkin terjadi sehingga dapat meminimalisir kerugian akibat risiko yang mungkin akan terjadi.
4. Pelaksanaan tahapan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* dapat dikatakan sebesar 95% hampir sempurna, seluruh *stakeholders* telah menerapkan tahapan manajemen risiko dengan baik, penerapan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* dilakukan sesuai dengan tugas dan

kapasitas masing-masing stakeholders, tetapi karena permasalahan internal tidak bisa mencapai 100% penerapan manajemen risiko ISO 31000:2018.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah disarankan melakukan penelitian dengan menggunakan 2 atau lebih jenis proyek yang sama sehingga didapatkan perbandingan hasil dari manajemen risiko.



DAFTAR PUSTAKA

- Aco, F., & Wildane, G. R. 2018. Pengembangan social security sebagai upaya mitigasi bencana sosial dalam mega proyek new Yogyakarta international airport. *Jurnal Enersia Publika*. Vol. 2. No. 1, pp 38-53.
- Alrizal, F. F., Choiriyah, S., & Saputro, L. E. A. 2020. Identifikasi faktor penyebab keterlambatan waktu dan mutu pekerjaan pada proyek ruko (rumah toko) *green junction citraland*. *Jurnal IPTEK*. Vol. 24. No. 1, pp 53-58.
- Astiti, N. P. M., Norken, I. N., & Purbawijaya, I. B. N. 2015. Analisis risiko pelaksanaan pembangunan jalan tol Benoa – Bandara – Nusa Dua. *Jurnal Spektran*. Vol. 3. No. 2, pp 84-89.
- Budi, S. A. 2014. Analisis Risk Management berbasis ISO 31000 untuk mengurangi wanprestasi kontrak pada CV. Putra Pertama di Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol. 3. No. 1, pp 1-8.
- Emmanuel, Y., & Basuki. M. 2020. Meminimalkan risiko keterlambatan proyek menggunakan house of risk pada proses make proyek apartemen. *Jurnal Tecnoscienza*. Vol. 4. No. 1, pp 123-140.
- Enderzon, V. Y. 2020. Identifikasi risiko proyek konstruksi flyover dan underpass di indonesia (kajian literatur). *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol. 14. No. 2, pp 104-111.
- Hardiana, I. N. I. C., Dharmayanti, G. A. P. C., & Budiwati, I. A. M. 2018. Pengaruh risiko pada proyek perluasan dan renovasi hotel di Bali terhadap biaya, mutu dan waktu pelaksanaan proyek. *Jurnal Spektran*. Vol. 6. No. 1, pp 65-74.
- Hasan, F. M., Afifuddin, M., & Abdullah. 2019. Hubungan dan pengaruh faktor-faktor risiko rantai pasok material terhadap kinerja proyek pembangunan gedung di kabupaten Pidie Jaya dan Bireuen. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan (JARSP)*. Vol. 2. No. 4, pp 362-371.
- Imansari, A., Harimurti., & W, I. 2017. Analisis risiko berdasarkan aspek waktu dengan metode monte carlo pada proyek gedung baru di Universitas Brawijaya. *E- Jurnal Brawijaya*. Vol. 2. No. 5, pp 1-9.
- Jaya, N. M., Putera, I. G. A. A., & Simanjuntak. M. 2020. Analisis risiko pada pelaksanaan proyek konstruksiyang menggunakan kontrak fidic di Bali. *Jurnal Spektran*. Vol. 8. No. 1, pp 74-83.

- Karaini, A. K. 2017. Pengantar Manajemen Proyek. Seri Diktat Kuliah Universitas Gunadarma, Jakarta.
- Kembuan, A. S., Mandagi, R. J. M., & Lumeno, S. S. 2019. Model risiko pengelolaan sdm konstruksi dalam international joint operation pada proyek infrastruktur jalan tol Manado–Bitung. *Jurnal Sipil Statik*. Vol. 7. No. 1, pp 113-126.
- Lino., & Kala, M. L. 2018. Analisis risiko pekerjaan konstruksi jaringan irigasi pada daerah pedalaman di kabupaten tana toraja. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi*. Vol. 3. No. 1, pp 14-19.
- Nata, I. T. S., Putera, I. G. A. N., & Diputra, G. A. 2016. Analisis risiko pembangunan underpass dewa ruci. *Jurnal Spektran*. Vol. 4. No. 1, pp 80-87.
- Nurhuda, D. S., Sutrisno, W., & Galuh, D. M. L. 2019. Analisis risiko keterlambatan waktu pada pelaksanaan proyek pembangunan spbu (studi kasus di kabupaten Bantul, Yogyakarta). *Jurnal Bangun Rekaprima*. Vol. 5. No. 2, pp 19-28.
- Prasetya, T. A. 2017. Identifikasi dan analisa risiko konstruksi yang mempengaruhi mutu dengan metode failure mode and effect analysis dan fault tree analysis pada proyek pembangunan apartemen grand sungkono lagoon Surabaya. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil (REKATS)*. Vol. 3. No. 3, pp 91-98.
- Pujiyono, B. 2010. *Konsep Manajemen Proyek*. Alfabeta, Bandung.
- Purwandono, D. K., & Pujawan, I. N. 2010. Aplikasi model house of risk (hor) untuk mitigasi risiko proyek pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI*. Vol. 11. No. 1, pp 1-11.
- Putra, B. F., & Wiguna, I. P. A. 2019. Analisis faktor penyebab waste pada proyek konstruksi gedung di kota Surabaya dengan metode expected monetary value. *ITS Journal Of Civil Engineering*. Vol. 34. No. 1 pp 41-46.
- Rahmawati, N., & Tenriajeng, A. T. 2020. Analisis manajemen risiko pelaksanaan pembangunan jalan tol (studi kasus : proyek pembangunan jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu). *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol. 14. No. 1, pp 18-25.

- Ramadhani, R. R. I., Setiawan, H., & Suparno. 2016. Identifikasi dan analisa risiko pelaksanaan proyek gudang 4 unit (blok a) menggunakan metode project risk management (prm) dengan pendekatan jalur kritis di pt. Kiec. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 4. No. 2, pp 1-8.
- Rosdianto, M. A. 2017. Analisis risiko keterlambatan proyek pembangunan apartemen. *ITS Journal Of Civil Engineering*. Vol. 5. No. 1, pp 10-19.
- Saputra, R. Y., & Baihaqi, I. 2017. Penggunaan metode house of risk untuk analisis faktor keterlambatan dan penyusunan strategi penanganan: studi kasus pembangunan mall. *Accounting and Management Journal*. Vol. 1. No. 2, pp 101-114
- Sari, D. P., N, A. D., D, A. M., T, E., & A, M. A. 2019. Analisis risiko pada proyek pembangunan flyover tol Warungasem Batang dengan kerangka project complexity and risk assesment dan fmea. *Seminar Nasional IENACO*. Vol. 2. No. 2, pp 15-20.
- Sebayang, E. M., Rahardjo, H. A., & Dinariana, D. 2018. Pengelolaan risiko proyek gedung bertingkat pada pt. xyz di Jakarta terhadap kinerja waktu. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 25. No. 3, pp 229-236.
- Suherdi, K. A. A., Hermawati, P., & Kristinayanti, W. S. 2019. Analisis manajemen risiko pada proyek pembangunan jalan baru batas kota Singaraja-Mengwitani (sc 5-6). *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 1. No. 1, pp 1-6.
- Susanto, N., & Nursyachbani, P. A. 2017. Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek underpass Jatingaleh Semarang dengan metode failure mode and effect analysis (fmea). *Industrial Engginering Online Journal*. Vol. 6. No. 4, pp 1-30.
- Sutantiningrum, K. H., & Utami, S. R. L. 2019. Strategi mitigasi risiko proyek kpbu pembangunan spam regional: studi kasus spam regional Wosusokas provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Seminar Nasional Unismu*. Vol. 2. No. 2, pp 462-470.
- Sutoni, A., & Kurniadi, D. R. 2019. Analisis risiko dalam construction supply chain: studi kasus pada proyek renovasi gedung kantor vedca. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*. Vol. 3. No. 2, pp 81-89.
- Tobing, Y. O. L., Sari, D. P., & Wicaksono, P. A. 2018. Analisis risiko proyek konstruksi dengan importance index dan bow tie analysis. *Industrial Engginering Online Journal*. Vol. 7. No. 4, pp 1-8.

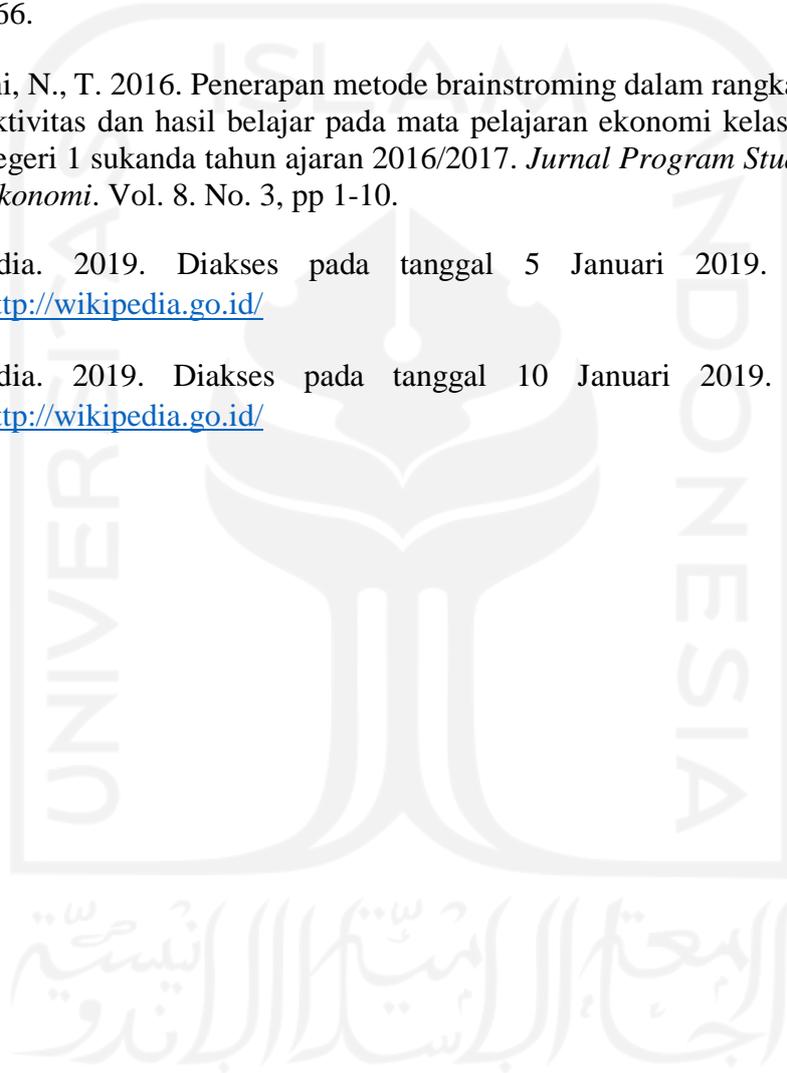
Triase., & Marleno, R. 2018. Analisis manajemen risiko pembangunan proyek jalan lintas bawah tanah bunderan Mayjen Sungkono Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. Vol. 4. No. 2, pp 1-19.

Waluyo, B., Sulistiyono, H., & Murtiadi, S. 2016. Metode bayes untuk pemilihan panjang tiang pancang beton berdasarkan analisis risiko pada jembatan banyumulek lombok barat. *Jurnal Spektrum Sipil*. Vol. 3. No. 2, pp 156-166.

Wardani, N., T. 2016. Penerapan metode brainstorming dalam rangka peningkatan aktivitas dan hasil belajar pada mata pelajaran ekonomi kelas xi ips 1 sma negeri 1 sukanda tahun ajaran 2016/2017. *Jurnal Program Studi Pendidikan Ekonomi*. Vol. 8. No. 3, pp 1-10.

Wikipedia. 2019. Diakses pada tanggal 5 Januari 2019. Tersedia di <http://wikipedia.go.id/>

Wikipedia. 2019. Diakses pada tanggal 10 Januari 2019. Tersedia di <http://wikipedia.go.id/>





LAMPIRAN

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

KUESIONER HASIL PENDAHULUAN

PROYEK DEPO LOKOMOTIF MAROS – SULAWESI SELATAN

Petunjuk Pengisian

Pilihlah jawaban YA atau TIDAK terhadap variabel risiko yang mungkin akan terjadi pada Proyek Depo Lokomotif Maros – Sulawesi Selatan dan menjadi sumber risiko terhadap waktu, kualitas dan biaya pada proses pelaksanaan proyek.

Kuesioner ini diberikan kepada Kontraktor Pelaksana PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk dan Konsultan Supervisi PT. Scalarindo Utama *Consultant*.

Responden dipersilahkan menambahkan variabel risiko.

Identitas Responden

Nama :
Jabatan/Posisi :
Pendidikan Terakhir :
Lama Bekerja :

Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
Ekonomi Dan Financial	A1	Permintaan kenaikan upah kerja.		
	A2	Keterlambatan pembayaran pada sub kontrak oleh kontraktor utama.		
	A3	Keselahan estimasi biaya.		
	A4	Tidak terlapornya kas keluar.		
	A5	Kurangnya mempertimbangan biaya tak terduga.		
	A6	Fluktuasi.		
	A7	Ketersediaan dana dari kontraktor.		
	A8	Denda akibat keterlambatan penyelesaian pekerjaan.		
	A9	Biaya tambahan untuk kerja lembur dan pengangkutan cepat.		
	A10	Kenaikan harga material.		
	A11	Keterbatasan sumber keuangan owner (pemerintah).		
	A12	Pengaruh kenaikan nilai tukar mata uang asing.		

	A13	Terjadinya kenaikan harga BBM pada saat proyek masih berjalan.		
	A14	Penjadwalan yang kurang tepat sehingga mengakibatkan biaya bertambah.		
	A15	Terjadinya inflasi.		
	A16			
	A17			
	A18			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
Sumber Daya Manusia	B1	Produktivitas pekerja yang rendah.		
	B2	Tenaga kerja yang kurang kompeten.		
	B3	Tidak berperannya tenaga kerja inti atau senior.		
	B4	Perselisihan tenaga kerja.		
	B5	Keterlambatan dalam memecahkan masalah.		
	B6	Kinerja sub kontraktor yang buruk.		
	B7	Pemogokan tenaga kerja.		
	B8	Kurang tersedianya tenaga kerja dilapangan.		
	B9	Perselisihan antara owner dan kontraktor.		
	B10	Kurangnya kontrol dan komunikasi dalam tim.		
	B11	Banyaknya kesalahan pekerjaan yang mengharuskan rework.		
	B12	Pengawasan dan pengelolaan lokasi yang buruk.		
	B13	Tidak tersedianya tenaga profesional.		
	B14	Keterlambatan datangnya tenaga kerja akibat libur hari raya.		
	B15	Rendahnya pengawasan teknologi dan pengalaman kerja.		
	B16	Adanya penipuan yang dilakukan tenaga kerja.		
	B17	Bekerja tidak sesuai prosedur.		
	B18	Kedisiplinan tenaga kerja kurang.		
	B19			
	B20			

	B21			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja	C1	Terjadinya kecelakaan kerja yang tidak terduga.		
	C2	Buruknya manajemen K3.		
	C3	Tidak adanya prosedur operasi setiap pekerjaan.		
	C4	Kurangnya kelengkapan APD untuk pekerja.		
	C5	Pekerja tidak menggunakan alat keselamatan pada saat bekerja.		
	C6	Tenaga kerja yang sakit.		
	C7	Terjadinya pencemaran lingkungan / kerusakan lingkungan pada saat proyek berjalan.		
	C8	Kurangnya kesadaran pekerja akan keselamatan dan keamanan di lingkungan proyek.		
	C9	Kurangnya penerangan saat bekerja pada malam hari, sehingga pekerja tidak optimal dalam melakukan pekerjaan.		
	C10	Kurangnya tanda atau rambu peringatan daerah berbahaya yang dapat membahayakan tenaga kerja.		
	C11	Ancaman terjadinya kebakaran atau ledakan akibat tidak disediakan area khusus merokok bagi pekerja.		
	C12	Adanya bahaya runtuh, jatuhnya material proyek, maupun terkena material proyek yang tercecer sehingga membahayakan tenaga kerja.		
	C13	Kebisingan yang diakibatkan oleh penggunaan alat berat.		
	C14	Kurangnya pengamanan dilokasi proyek.		
	C15			
	C16			
	C17			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
	D1	Pemutusan kerja sepihak oleh owner (pemerintah).		

Politik	D2	Adanya konflik internal.		
	D3	Prosedur persetujuan pemerintah yang berlebihan.		
	D4	Adanya penggantian pejabat daerah yang berakibat pada pengambilan keputusan.		
	D5	Jadwal pelaksanaan pekerjaan yang bersamaan dengan PILKADA.		
	D6	Adanya perubahan undang-undang.		
	D7	Kelemahan dalam penyelesaian perselisihan antara pihak-pihak tertentu.		
	D8	Sulitnya pembebasan lahan.		
	D9	Ketidakstabilan moneter.		
	D10			
	D11			
	D12			
	Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban
Ya				Tidak
Material Dan Peralatan	E1	Keterlambatan pengadaan material.		
	E2	Keterlambatan approval material.		
	E3	Harga material lebih mahal.		
	E4	Cacat material akibat kelalaian pekerja.		
	E5	Keterlambatan pengiriman material.		
	E6	Perbedaan volume pengiriman material dengan penerimaan di lapangan.		
	E7	Losses penggunaan material.		
	E8	Kesulitan mobalitas material dan alat.		
	E9	Material dan peralatan yang kurang tepat.		
	E10	Kesulitan dalam mencari material yang sama atau sejenis pada pekerjaan perbaikan.		
	E11	Pencurian atau perusakan alat-alat dan material saat pelaksanaan.		
	E12	Tempat penyimpanan material tidak layak.		

	E13	Kerusakan dan kurangnya peralatan.		
	E14	Kondisi peralatan yang digunakan kurang baik.		
	E15	Penggunaan fasilitas peralatan (attachment) tidak sesuai prosedur.		
	E16	Kekurangan tempat pembuangan sampah.		
	E17	Impor peralatan dan material.		
	E18	Biaya perawatan dan pemeliharaan peralatan.		
	E19	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi.		
	E20	Pembatasan jam kerja operasional alat berat.		
	E21			
	E22			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
Perencanaan Dan Design	F1	Perbedaan ukuran antara gambar dengan kondisi lapangan.		
	F2	Data yang diberikan <i>owner</i> kurang lengkap, sehingga <i>design</i> berubah-ubah pada saat pelaksanaan proyek.		
	F3	Design gambar yang tidak sesuai dengan gambar struktur, arsitektur dan MEP.		
	F4	Terjadinya perubahan <i>design</i> .		
	F5	Jenis tanah yang tidak sesuai dengan gambar tender.		
	F6	Perbedaan spesifikasi pada gambar dan RKS.		
	F7	<i>Change order</i> .		
	F8	Lambatnya revisi.		
	F9	Ketidaksesuaian perencanaan.		
	F10	Metode pelaksanaan yang salah.		
	F11	Dokumen kontrak yang kurang lengkap.		
	F12	Pemahaman <i>design</i> yang kurang baik.		
	F13	Detail BOQ yang tidak lengkap.		
	F14	Perencanaan pembangunan yang tidak mematuhi peraturan atau syarat-syarat IMB.		

	F15	Kurangnya survey pendahuluan tentang lokasi proyek.		
	F16	Kurang teliti dan memahami isi pasal kontrak hak dan kewajiban.		
	F17			
	F18			
	F19			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
Lingkungan Dan Alam	G1	Curah hujan yang tinggi atau cuaca panas.		
	G2	Terjadinya bencana alam.		
	G3	Adanya kerusuhan pada saat proyek berlangsung.		
	G4	Lingkungan proyek yang rawan longsor.		
	G5	Adanya penolakan publik terhadap proyek karena dianggap mengganggu tatanan kehidupan masyarakat disekitar proyek tersebut.		
	G6	Kondisi geologi tanah.		
	G7	Adanya ledakan dan kebakaran.		
	G8	Keamanan lingkungan terhadap pembangunan proyek.		
	G9	Kesulitan mencapai lokasi.		
	G10	Demonstrasi.		
	G11			
	G12			
	G13			
Sumber Risiko	Variabel	Peristiwa Risiko	Pilihan Jawaban	
			Ya	Tidak
	H1	Kurangnya kordinasi pelaksana.		
	H2	Perubahan konstruksi yang telah terjadi.		
	H3	Kerusakan bangunan sebelum serah terima pekerjaan.		
	H4	Risiko pada saat pengetasan pekerjaan secara berskala.		
	H5	Keterlambatan akibat lamanya keputusan yang diambil.		
	H6	Dokumen pekerjaan penting yang tidak diarsipkan dengan baik.		

Manajemen	H7	Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) yang berubah fungsi menjadi pelaksana.		
	H8	Ketidakmampuan perencanaan manajemen.		
	H9	Tingkat disiplin manajemen yang rendah.		
	H10	<i>Delay</i> selama proses konstruksi.		
	H11	Penyusunan urutan kegiatan yang kurang tepat.		
	H12	Tidak adanya prosedur operasi setiap pekerjaan.		
	H13	Penjadwalan program yang kurang tepat.		
	H14			
	H15			
	H16			



