

TESIS

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA
BENDUNGAN**

**(Studi Kasus Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan
Bendungan Tapin – Kalsel)**



Disusun oleh :

YUSRIZAL MUHIDDIN

NIM: 21914028

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN
TESIS**

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA
BENDUNGAN**

**(Studi Kasus Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan
Bendungan Tapin – Kalsel)**



Disusun oleh :

YUSRIZAL MUHIDDIN

NIM: 21914028

Diperiksa dan disetujui oleh :

Prof. Ir. M. Agung W., MM., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 30 JANUARI 2025

Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T.

Dosen Pembimbing II

Tanggal : 30 JANUARI 2025

HALAMAN PENGESAHAN TESIS
ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA
BENDUNGAN

**(Studi Kasus Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan
Bendungan Tapin – Kalsel)**

Disusun oleh:

YUSRIZAL MUHIDDIN

NIM: 21914028

Telah diuji di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Januari 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

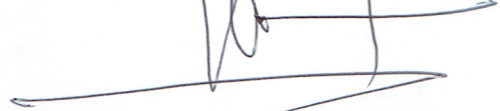
Susunan Dewan Penguji:

Dosen Pembimbing I



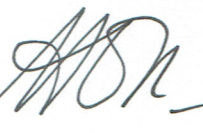
Prof. Ir. M. Agung W., MM., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T.

Dosen Penguji



Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D.

Yogyakarta, 07 FEB 2025

Universitas Islam Indonesia
Program Studi Teknik Sipil – Program Magister
Ketua Program,



(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Yogyakarta, 17 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Yusrizal Muhiddin

NIM: 21914028

DAFTAR ISI

TESIS.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Keaslian Penelitian.....	10
2.3 Perbedaan Penelitian.....	15
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
3.1 Manajemen Konstruksi.....	16
3.2 <i>Construction Methods</i>	18
3.2.1 Pengertian Metode Konstruksi.....	18
3.2.3 Dokumen Metode.....	20
3.3 Manajemen Risiko.....	21
3.4 ISO 31000.....	22
3.4.1 <i>Risk Assessment</i> (Penilaian Risiko).....	24
3.4.2 <i>Risk Identification</i> (Identifikasi Risiko).....	25
3.4.3 <i>Risk Analysis</i> (Analisis Risiko).....	29
3.4.4 <i>Risk Evaluation</i> (Evaluasi Risiko).....	32

3.4.5	<i>Risk Response</i> (Perlakuan/Respon Risiko).....	34
3.4.6	<i>Monitoring dan Review</i> (Pemantauan dan Peninjauan).....	37
3.4.7	<i>Recording dan Reporting</i> (Dokumentasi dan Pelaporan).....	37
3.5	Kontraktor	38
3.6	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).....	39
3.7	<i>Plugging</i>	40
BAB IV METODE PENELITIAN		43
4.1	Subjek dan Objek Penelitian	43
4.2	Desain Penelitian	44
4.2.1	Variabel Penelitian.....	44
4.2.2	Instrumen Penelitian	46
4.3	Metode Pengumpulan Data.....	46
4.4	Kriteria Responden	47
4.5	Langkah Penelitian.....	48
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		58
5.1	Profil Responden.....	58
5.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	58
5.2.1	Identifikasi Risiko.....	58
5.2.3	Evaluasi Risiko	67
5.3	Respon Risiko	71
5.4	Penerapan Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018 Pada Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Pekerjaan <i>Plugging</i>	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		81
6.1	Kesimpulan	81
6.2	Saran	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang	11
Tabel 2. 2 Perbedaan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Saat Ini...	15
Tabel 3. 1 Identifikasi Risiko Konstruksi Bangunan Berdasarkan Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3. 2 Skala Penilaian Probabilitas Kejadian	30
Tabel 3. 3 Skala Penilaian Konsekuensi	30
Tabel 3. 4 Skala <i>Severity Index</i> (SI).....	32
Tabel 3. 5 Pemetaan Respon Risiko.....	35
Tabel 4. 1 Variabel-Variabel Risiko yang Mungkin Terjadi pada Pekerjaan Plugging Proyek Bendungan Tapin.....	45
Tabel 4. 2 Kriteria Responden	48
Tabel 4. 3 <i>Risk Breakdown Structure</i> (RBS) Pekerjaan <i>Plugging</i>	52
Tabel 5. 1 Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan	58
Tabel 5. 2 Hasil Identifikasi Risiko Pekerjaan <i>Plugging</i> Proyek Bendungan Tapin	59
Tabel 5. 3 Variabel Risiko Tambahan.....	60
Tabel 5. 4 Konversi <i>Severity Index</i> Variabel Risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai”	65
Tabel 5. 5 Analisis Risiko Proyek Bendungan Tapin Pekerjaan <i>Plugging</i>	66
Tabel 5. 6 Pemetaan Tingkat Risiko pada Variabel Risiko Proyek Bendungan pada Pekerjaan <i>Plugging</i>	69
Tabel 5. 7 Pemetaan Respon Risiko Variabel “Kekeringan yang melanda hilir sungai”	72
Tabel 5. 8 Respon dan Tindakan Perlakuan Variabel Risiko Proyek Bendungan pada Pekerjaan <i>Plugging</i>	73
Tabel 5. 9 Penerapan Proses Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Pekerjaan <i>Plugging</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Skematis Sumber Daya, Proses dan Hasil.....	17
Gambar 3. 2 Proses Manajemen Risiko Berdasarkan <i>Project Management Institute</i>	22
Gambar 3. 3 Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018.....	23
Gambar 3. 4 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018	24
Gambar 3. 5 <i>Risk Breakdown Structure</i> pada Identifikasi Risiko.....	27
Gambar 3. 6 Matriks Pemetaan Tingkat Risiko	33
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 4. 2 <i>Risk Breakdown Structure</i> Pelaksanaan Pekerjaan <i>Plugging</i> Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kal-Sel	51
Gambar 4. 3 Bagan Alir Penelitian	56
Gambar 5. 1 Risk Breakdown Structure Pelaksanaan Pekerjaan <i>Plugging</i> Proyek Bendungan Tapin.....	62
Gambar 5. 2 Pemetaan Tingkat Risiko	68
Gambar 5. 3 Matriks Tingkat Risiko Berdasarkan Probabilitas dan.....	70

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Robbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan dalam penyelesaian Tesis ini yang berjudul “ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA BENDUNGAN (Studi Kasus Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin – Kalsel)”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Pascasarjana di Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tesis ini tentunya banyak hambatan yang dihadapi dan menjadi penghambat dalam proses penyelesaiannya. Namun, berkat saran, kritik, dan dorongan dari beberapa pihak, Alhamdulillah Tesis ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Ir. M. Agung Wibowo., MM., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan Tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun.
4. Bapak Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun.

5. Kedua orang tua tua, ayahanda Muhiddin Saman, S.Sos, dan ibunda Husniar, S.Pd., mertua bapak Drs. Said Yulizal, M.Si. dan Ibu Adja Rosmi, Istri tercinta drg. Syarifah Rahil Amalia, beserta abang/kakak dan adik adik saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah mendo'akan serta memberi semangat dan dukungan moril maupun materil dalam penulisan tesis ini.
6. Seluruh dosen pengajar dan karyawan Program Studi Magister Teknk Sipil Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu dan memfasilitasi kegiatan belajar penulis selama masa kuliah.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tesis ini. Atas segala doa, bantuan, dan dorongannya saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Mohon maaf apabila terdapat banyak kesalahan baik yang disengaja maupun tidak.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tesis ini sangat diharapkan.

Akhir kata, semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi proyek konstruksi di kemudian hari.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2025

Penulis,
Yusrizal Muhiddin
NIM: 21914028

ABSTRAK

Bendungan adalah bangunan berupa urugan tanah, urugan batu, dan beton, yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk. Salah satu pekerjaan pada bendungan adalah pekerjaan *plugging*. *Plugging* adalah pekerjaan penyumbatan saluran pengelak dengan beton. Tujuannya untuk menyumbat aliran sungai agar bendungan terisi penuh air. Proyek konstruksi bendungan dalam metode pelaksanaannya memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksi. Pada proyek konstruksi, risiko tidak dapat dihilangkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui risiko-risiko yang kemungkinan terjadi pada proyek Pembangunan Bendungan Tapin. Metode pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Severity Indeks* dan wawancara. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan 19 risiko pada proyek Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging*. Risiko – risiko tersebut terbagi menjadi tiga kategori, antara lain *high risk*, *medium risk* dan *low risk*.

Kata kunci: *Plugging*, Risiko, *Severity Indeks*.

ABSTRACT

Dams are structures in the form of earth embankments, rock embankments, and concrete, which are built in addition to holding and storing water, can also be built to hold and store mining waste, or store mud so that a reservoir is formed. One of the jobs on the dam is plugging work. Plugging is the work of blocking the diversion channel with concrete. The aim is to block the river flow so that the dam is filled with water. Dam construction projects in their implementation methods have characteristics of complicated and complex work, so they are very susceptible to risks in construction implementation. In construction projects, risks cannot be eliminated. The purpose of this study is to determine the risks that may occur in the Tapin Dam Construction project. The method in this study is to use the Severity Index method and interviews. The results of this study were 19 risks in the Tapin Dam Plugging Work project. These risks are divided into three categories, including high risk, medium risk and low risk.

Keywords: *Plugging, Risk, Severity Index.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan adalah bangunan berupa urugan tanah, urugan batu, dan beton, yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk. Waduk adalah wadah buatan yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bendungan. Fungsi waduk adalah untuk penyediaan air baku, penyediaan air irigasi, pengendalian banjir dan/atau pembangkit listrik tenaga air (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015).

Dalam rangka pengendali dan mereduksi banjir di suatu daerah, serta untuk meningkatkan produksi dibagian pertanian dan mengembalikan pada kondisi swasembada pangan dan meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat/penduduk, maka diperlukan serangkaian usaha. Untuk mengoptimalkan potensi yang ada serta membangun berbagai sarana dan prasarana pengairan maka diperlukan pembangunan sebuah Bendungan.

Pada awalnya bendungan dibangun hanya untuk keperluan dalam memenuhi kebutuhan air irigasi saja, namun dengan meningkatnya kebutuhan air akan sektor lain, maka dibangunlah bendungan dengan berbagai fungsi lainnya seperti, penyedia air bersih, pengendalian banjir dan sebagai pembangkit tenaga listrik (Kasiro, 2012).

Beberapa pekerjaan dibutuhkan untuk penyelesaian pembangunan Bendungan. Beberapa pekerjaan tersebut salah satunya adalah pekerjaan sipil. Pekerjaan sipil terdiri dari beberapa pekerjaan antara lain pekerjaan bangunan pengelak, pekerjaan *maindam* dan pekerjaan *intake*. Bangunan pengelak adalah pekerjaan pada bendungan yang bertujuan untuk mengalihkan air sungai agar area kerja di tubuh bendungan kering dan dapat dikerjakan. Bangunan pengelak tersebut terdiri dari berbagai jenis struktur, ada yang menggunakan saluran terbuka, struktur conduit, dan terowongan. Berdasarkan cukup kompleksnya

pekerjaan bendungan, hal ini menjadi dasar bahwa risiko pada pekerjaan Bendungan cukuplah besar. Setelah pekerjaan pengelak selesai dilanjutkan dengan pekerjaan timbunan *cofferdam*. Pekerjaan timbunan *cofferdam* adalah timbunan tanah yang bertujuan untuk membendung aliran sungai sementara agar aliran tersebut berbelok ke saluran pengelak. Setelah aliran sungai berhasil dibelokkan melalui saluran pengelak, maka area untuk pekerjaan bendungan utama (*Maindam*) sudah siap untuk dikeringkan.

Tahap pertama pada pekerjaan *maindam* adalah pekerjaan galian *maindam*. Galian tersebut digunakan sebagai landasan pada proses *grouting* pelapisan batu dasar. Proses *grouting* bertujuan untuk mencegah perembesan air melalui dasar bendungan. Setelah pekerjaan *grouting* selesai, maka dilanjutkan dengan pekerjaan timbunan *maindam*. Pekerjaan timbunan *maindam* tersebut merupakan proses utama pada pembuatan bendungan utama. Bahan yang digunakan sebagai timbunan adalah batuan andesit dan tanah. Pekerjaan ini dilakukan secara bertahap sampai mencapai ketinggian yang telah ditentukan.

Pada saat konstruksi sebuah bangunan selesai dan akan dilakukannya pengisian awal bendungan atau disebut dengan *impounding*. Pengisian awal (*impounding*) bendungan adalah langkah yang dilakukan setelah pekerjaan konstruksi bendungan selesai. Pada saat pengisian awal bendungan, dilakukan pekerjaan penutupan pintu utama terowongan pengelak dan dilanjutkan dengan pekerjaan *plugging*.

Plugging adalah pekerjaan penyumbatan saluran pengelak dengan beton. Tujuannya untuk menyumbat aliran sungai agar bendungan terisi penuh air. Pekerjaan ini dilakukan setelah pekerjaan *maindam* (tubuh bendung), *spillway*, dan bangunan intake selesai. Metode pelaksanaannya adalah pengecoran dari dalam conduit menggunakan *concrete pump* dan dilakukan secara bertahap. Beberapa sub pekerjaan pada pekerjaan *plugging* antara lain pekerjaan persiapan, pekerjaan penutupan pintu terowongan pengelak, pekerjaan pembersihan, instalasi listrik, penerangan dan ventilasi, pekerjaan *primary plugging*, pekerjaan pemasangan pipa pendingin, pekerjaan pemasangan bekisting dan terakhir pekerjaan pengecoran.

Salah Satu Bendungan yang sudah dibangun dan selesai adalah Bendungan

Tapin. Tujuan pembangunan bendungan Tapin selain untuk meredam banjir secara signifikan juga dapat menjamin tersedianya kebutuhan air baku dan irigasi untuk berbagai keperluan terutama dalam mengatasi rawan air dan sebagai faktor pendukung pertumbuhan wilayah Kabupaten Tapin. Bendungan Tapin memiliki kapasitas tampung sebesar 56,7 juta m³ yang mana perannya sangat penting untuk pengendalian banjir di kabupaten Tapin dan juga untuk memperkuat ketahanan pangan melalui penyediaan irigasi teknis seluas 5.472 ha, sekaligus dapat mensuplai keperluan air baku bagi penduduk.

Proyek konstruksi bendungan dalam metode pelaksanaannya memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksi. Pada proyek konstruksi, risiko tidak dapat dihilangkan. Berdasarkan berita yang dikutip dari JabarEkspres.com pada tanggal 18 September 2024 “Air Baku Tirta Anom Aman Dari Dampak Impounding Bendungan Leuwikeris” yang menyatakan bahwa “Air yang masuk ke Sungai Citanduy masih tersuplai dengan baik dari Sungai Cimuntur, sehingga pasokan air baku untuk air bersih tetap normal dan tidak ada pengurangan debit air. Namun dampaknya yang terasa, air sungai dari Cimuntur keruh”. Penelitian ini untuk mengetahui apakah aktifitas *plugging* pada pekerjaan Impounding bendungan Tapin berdampak pada masyarakat atau tidak.

Menurut Kangari (1995), bahwa risiko pada proyek konstruksi bagaimanapun tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikurangi atau ditransfer dari satu pihak ke pihak yang lainnya. Risiko dapat terjadi dalam setiap tahapan proyek konstruksi yaitu perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), pelaksanaan (*construction*), dan penyelesaian (*operational and maintenance*). Manajemen risiko dilakukan dengan berbagai pendekatan terstruktur untuk mengetahui risiko yang berpotensi mempengaruhi proyek sehingga dapat menghindari dan mengurangi dampak negatif yang mungkin muncul pada proyek. Dalam manajemen risiko terdapat salah satu proses yaitu identifikasi risiko yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi ketidakpastian yang menimbulkan risiko, sumber risiko, serta pengaruh risiko tersebut.

Manajemen risiko telah dikembangkan menjadi proses sistemik formal untuk

mengidentifikasi potensi risiko atau ketidakpastian dan mengembangkan, memilih dan mengelola pilihan untuk mengatasi risiko selama periode waktu proyek. Manajemen risiko merupakan pendekatan proaktif sehingga kegiatan ini tidak dapat mengendalikan peristiwa dimasa depan, tetapi jika risiko yang teridentifikasi menjadi kenyataan maka dapat dibuat keputusan dan tindakan yang tepat (Burtonshaw, 2008).

Berdasarkan pemahaman yang baik untuk mengelola risiko hingga tingkat tertentu pada pelaksanaan proyek bendungan, maka respon manajemen menjadi fungsi dari probabilitas dan konsekuensi kuantitatif dari risiko yang terjadi. Matriks probabilitas dan risiko dianalisis dengan definisi praktis dampak risiko terhadap biaya, waktu dan mutu sebagai tujuan atau sasaran proyek. Analisis manajemen risiko yang diterapkan umumnya dengan menggunakan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS). Analisis RBS ini dilakukan dengan mengalikan probabilitas dan dampak risiko terhadap biaya maupun dampak risiko terhadap waktu untuk mendapatkan peringkat risiko.

Untuk itu, diperlukan penelitian pada aplikasi manajemen risiko pada pekerjaan *Plugging*, studi kasus Pekerjaan Bendungan Proyek Pembangunan Bendungan Tapin – Kalsel dengan sudut pandang kontraktor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan dan diuraikan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Risiko-risiko apa saja yang berkemungkinan terjadi pada proyek Pembangunan Bendungan?
2. Bagaimana tanggapan dari kontraktor pelaksana terhadap risiko-risiko pada pada proyek Pembangunan Bendungan Tapin?
3. Risiko apa yang merupakan potensi risiko tertinggi pada Pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging* pada terowongan pengelak pada saat *impounding* ?
4. Apa rencana yang harus dilakukan untuk menghadapi risiko di sub Pekerjaan *plugging* pada terowongan pengelak?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun dari rumusan masalah diatas , maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

- 1 Mengetahui risiko-risiko yang kemungkinan terjadi pada proyek Pembangunan Bendungan Tapin.
- 2 Mengetahui potensi risiko tertinggi pada Pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging* pada terowongan pengelak pada saat *impounding*.
- 3 Mengetahui respon kontraktor pelaksana terhadap risiko risiko pada pekerjaan proyek Pembangunan Bendungan Tapin.
- 4 Mengetahui rencana yang harus dilakukan untuk menghadapi risiko di sub Pekerjaan *plugging* pada terowongan pengelak pada proyek selanjutnya.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini perlu adanya batasan penelitian agar lebih focus dan tidak menyimpang dari rumusan masalah. Batasan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Proyek yang digunakan sebagai objek adalah proyek Pembangunan Bendungan Tapin, dimana pada saat pekerjaan ikut terlibat langsung dan proyek tersebut telah selesai pada saat ini
2. Risiko ditinjau dari sudut pandang pihak kontraktor pelaksana pada proyek Pembangunan Bendungan Tapin.
3. Penelitian dilakukan dengan observasi, dan wawancara .
4. Penelitian dalam upaya pengendalian risiko dilakukan berdasarkan Identifikasi risiko, analisa, respon dan monitoring.
5. Dibuatkan kategori risiko berdasarkan penilaian subjektif peneliti dan pengalaman kontraktor.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman tentang bahaya dan identifikasi risiko pada proyek sumber daya air khususnya Pembangunan Bendungan kepada pelaku jasa konstruksi agar dapat menanggapi risiko yang muncul.
2. Kontraktor pelaksana dapat melakukan dan mengelola risiko dengan lebih efektif dan efisien dan secara maksimal pada pekerjaan serupa di proyek berikutnya.
4. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat di bidang manajemen konstruksi mengenai bahaya dan identifikasi risiko pada proyek sumber daya air khususnya pembangunan Bendungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka adalah suatu acuan yang digunakan untuk mendukung permasalahan yang akan diteliti dan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk menghasilkan teori yang akan baru diteliti. Sehingga diharapkan dengan adanya penelitian terkait dapat memudahkan dalam membantu pemilihan prosedur penelitian, mendalami landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan, mengkaji kelebihan dan kekurangan hasil penelitian terdahulu, menghindari duplikasi penelitian sebelumnya dan membantu dalam perumusan masalah.

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang digunakan sebagai tinjauan pustaka pada penelitian ini.

1. Manajemen Resiko Proyek Perumahan Taman Golf *Residence 3* (Ardian, 2021)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui indikator risiko yang terjadi pada proyek Perumahan Taman Golf *Residence 3*, Menganalisis prioritas risiko pada proyek perumahan Taman Golf *Residence 3* dan menganalisis strategi yang harus dilakukan dalam menghadapi risiko prioritas proyek perumahan Taman Golf *Residence 3* yang mungkin terjadi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisa kuantitatif berdasarkan AN/NZS 4360. Dari hasil analisis risiko kualitatif dengan menggunakan Australia/New Zealand Standart 4360, diketahui terdapat 12 risiko utama yang terdiri dari 42 indikator risiko. Dalam proyek ini, risiko utama yang menjadi prioritas adalah risiko material dengan bobot risiko 12,67 (14,83%). Sedangkan indikator risiko yang termasuk prioritas adalah risiko dengan kategori extreme risk yaitu risiko cara pembayaran tidak tepat waktu, perubahan metode konstruksi, kenaikan harga material, keterlambatan pengiriman material, ketersediaan tenaga kerja yang kurang,

ketidakstabilan moneter, pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat, dan kualitas material yang kurang baik.

2. Metode Pelaksanaan *Plugging* pada Terowongan Pengelak Bendungan Way Sekampung (Rosmawati dan Purba, 2022)

Bendungan Way Sekampung berada di antara Pekon Bumi Ratu Kecamatan Pagelaran dan Pekon Banjarejo Kecamatan Banyumas, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Bendungan Way Sekampung merupakan bendungan tipe urugan dengan inti tegak yang memiliki dua terowongan pengelak, terowongan 1 sepanjang 341 meter, dan terowongan 2 sepanjang 371 meter, dengan diameter 5 meter. Terowongan pengelak berfungsi untuk mengelakkan aliran sungai sementara tubuh bendungan dalam proses pengerjaan. Setelah tubuh bendungan selesai dikerjakan, terowongan pengelak digunakan sebagai media penyediaan air untuk irigasi, air baku, dan pembangkit listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kesesuaian metode pelaksanaan *plugging* pada terowongan pengelak Bendungan Way Sekampung. Metode yang digunakan adalah dengan pengamatan atau observasi pelaksanaan *plugging* dan analisa kuat tekan beton *plugging*. Berdasarkan hasil pengetesan beton, diketahui bahwa kuat tekan beton *plugging* setelah berumur 28 hari dari masing-masing *layer* pengecoran melampaui nilai kuat tekan beton rencana. Dengan demikian, metode pelaksanaan *plugging* sudah dilakukan dengan benar.

3. Evaluasi Stabilitas Bendungan Tapin pada Kondisi Terbangun (Pribadi dan Kahar, 2022)

Bendungan Tapin dibangun dengan memanfaatkan Sungai Tapin yang berasal dari Pegunungan Meratus dengan panjang sungai utama 40 Km sampai pada titik kontrol lokasi bendungan yang terletak di Desa Pipitak Jaya, Kecamatan Piani, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Pembangunan Bendungan Tapin saat ini dilaksanakan oleh SNVT Pembangunan Bendungan BWS Kalimantan II, pelaksanaan konstruksinya dilakukan pada tahun 2015 dengan rencana penyelesaian pada akhir tahun

2020 ini. Bendungan dengan tipe timbunan batu zonal inti tegak yang membendung Sungai Tapin ini berfungsi untuk mengurangi debit banjir sebesar 172 m³/det, persediaan air baku sebesar 0,5 m³/detik dan pembangkit listrik sebesar 3,3 MW. Bendungan dengan total tinggi 70 m ini mempunyai volume tampungan sebesar 56,77 juta m³. Selain bendungan utama terdapat tanggul penutup (saddle dam) tipe timbunan batu zonal inti tegak setinggi 9 m. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai stabilitas bendungan pada kondisi terbangun. Metode yang digunakan dalam analisis merupakan metode yang umum digunakan dan sesuai standar yang berlaku di Indonesia (SNI) dan Analisa dengan *software GeoSlope*. Hasil dari penelitian ini adalah analisis stabilitas bendungan pada kondisi terbangun baik analisis rembesan maupun analisis stabilitas lereng menunjukkan nilai faktor keamanan lebih besar dari nilai minimum yang disyaratkan. Rembesan melalui tubuh bendungan lebih kecil dari bocoran yang diijinkan ($Q_f < 5\% Q_i$) sehingga berada pada batas yang diijinkan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Hasil kaji ulang stabilitas Bendungan Tapin pada kondisi terbangun memenuhi syarat keamanan minimum.

4. Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab Di Bali, Bendungan Jatibarang Di Kabupaten Semarang Dan Bendungan Diponegoro Di Semarang) (Wayangkau dkk, 2021)

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi risiko tertinggi pada proyek pembangunan Bendungan Titab. Metode yang digunakan adalah PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*). Hasil dari penelitian ini adalah analisis dengan menggunakan metode PROMETHEE didapat bahwa risiko lingkungan sosial merupakan potensi risiko tertinggi. Risiko lingkungan sosial lebih dialokasikan kepada pihak pemerintah karena kajian pembebasan lahan ini sangat tergantung dengan kewenangan dan kebijakan dari pihak yang berwenang. Manajemen risiko terkait risiko lingkungan sosial harus melalui kajian secara matang dan

terencana. Pembebasan lahan untuk pembangunan bendungan harus melihat program yang ada. Kajian yang dilakukan berguna untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait peruntukan lahan itu, apakah cocok dan layak sesuai kebutuhan.

2.2 Keaslian Penelitian

Berikut ini adalah tabel perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan saat ini.

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Aspek	(Ardian, 2021)	(Rosmawati dan Purba, 2022)	(Pribadi dan Kahar, 2022)	(Wayangkau dkk, 2021)
1	JUDUL	Manajemen Resiko Proyek Perumahan Taman Golf <i>Residence</i> 3	Metode Pelaksanaan <i>Plugging</i> pada Terowongan Pengelak Bendungan Way Sekampung	Evaluasi Stabilitas Bendungan Tapin pada Kondisi Terbangun	Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab Di Bali, Bendungan Jatibarang Di Kabupaten Semarang Dan Bendungan Diponegoro Di Semarang)
2	TUJUAN	Mengetahui indikator risiko yang terjadi pada proyek Perumahan Taman Golf <i>Residence</i> 3, Menganalisis prioritas risiko pada proyek perumahan Taman Golf <i>Residence</i> 3 dan menganalisis strategi yang harus dilakukan dalam menghadapi risiko prioritas proyek perumahan Taman Golf <i>Residence</i> 3 yang mungkin terjadi	Mengetahui kesesuaian metode pelaksanaan <i>plugging</i> pada terowongan pengelak Bendungan Way Sekampung	Mengetahui nilai stabilitas bendungan pada kondisi terbangun	Mengetahui potensi risiko tertinggi pada proyek pembangunan Bendungan Titab

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Aspek	(Ardian, 2021)	(Rosmawati dan Purba, 2022)	(Pribadi dan Kahar, 2022)	(Wayangkau dkk, 2021)
3	METODE	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisa kuantitatif berdasarkan AN/NZS 4360.	Metode yang digunakan adalah dengan pengamatan atau observasi pelaksanaan <i>plugging</i> dan analisa kuat tekan beton <i>plugging</i> .	Metode yang digunakan dalam analisis merupakan metode yang umum digunakan dan sesuai standar yang berlaku di Indonesia (SNI) dan Analisa dengan <i>software GeoSlope</i> .	Metode yang digunakan adalah PROMETHEE (<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation</i>).
4	HASIL	Dari hasil analisis risiko kualitatif dengan menggunakan Australia/New Zealand Standart 4360, diketahui terdapat 12 risiko utama yang terdiri dari 42 indikator risiko. Dalam proyek ini, risiko utama yang menjadi prioritas adalah risiko material dengan bobot risiko 12,67 (14,83%).	Berdasarkan hasil pengetesan beton, diketahui bahwa kuat tekan beton <i>plugging</i> setelah berumur 28 hari dari masing-masing <i>layer</i> pengecoran melampaui nilai kuat tekan beton rencana. Dengan demikian, metode pelaksanaan <i>plugging</i> sudah dilakukan dengan benar.	Hasil dari penelitian ini adalah analisis stabilitas bendungan pada kondisi terbangun baik analisis rembesan maupun analisis stabilitas lereng menunjukkan nilai faktor keamanan lebih besar dari nilai minimum yang disyaratkan. Rembesan melalui tubuh bendungan lebih kecil dari bocoran yang diijinkan ($Q_f < 5\% Q_i$) sehingga berada pada batas	risiko lingkungan sosial merupakan potensi risiko tertinggi. Risiko lingkungan sosial lebih dialokasikan kepada pihak pemerintah karena kajian pembebasan lahan ini sangat tergantung dengan kewenangan dan kebijakan dari pihak yang berwenang. Manajemen risiko terkait risiko lingkungan sosial harus

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Aspek	(Ardian, 2021)	(Rosmawati dan Purba, 2022)	(Pribadi dan Kahar, 2022)	(Wayangkau dkk, 2021)
4	HASIL			yang diijinkan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Hasil kaji ulang stabilitas Bendungan Tapin pada kondisi terbangun memenuhi syarat keamanan minimum.	melalui kajian secara matang dan terencana. Pembebasan lahan untuk pembangunan bendungan harus melihat program yang ada. Kajian yang dilakukan berguna untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait peruntukan lahan itu, apakah cocok dan layak sesuai kebutuhan.).

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Aspek	Muhiddin (2024)
1	JUDUL	Aplikasi Manajemen Risiko Pada Bendungan (Studi Kasus Pekerjaan <i>Plugging</i> Proyek Pembangunan Bendungan Tapin – Kalsel)
2	TUJUAN	Untuk mengetahui risiko-risiko yang kemungkinan terjadi pada proyek pembangunan bendungan tapin, mengetahui respon kontraktor pelaksana terhadap risiko risiko pada pekerjaan proyek pembangunan bendungan tapin, mengetahui potensi risiko tertinggi pada pembangunan bendungan tapin pekerjaan <i>plugging</i> pada terowongan pengelak pada saat <i>impounding</i> dan mengetahui rencana yang harus dilakukan untuk menghadapi risiko di sub pekerjaan <i>plugging</i> pada terowongan pengelak pada proyek selanjutnya.
3	METODE	Metode yang digunakan adalah PROMETHEE (Preference Ranging Organization Method for Enrichment Evaluation).
4	HASIL	

Berdasarkan penelitian – penelitian terdahulu, penelitian yang akan dilakukan sekarang yaitu dengan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) pada pekerjaan *plugging* studi kasus Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin – Kalsel.

2.3 Perbedaan Penelitian

Perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Perbedaan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Saat Ini

No	Penelitian Terdahulu	Kesamaan Dengan Penelitian Saat Ini	Perbedaan Dengan Penelitian Saat Ini
1	Ardian (2021)	Kesamaan tema terkait manajemen risiko	Lokasi penelitian dan metode yang digunakan
2	Rosmawati dan Purba (2022)	Kesamaan objek <i>plugging</i>	Lokasi penelitian dan metode yang digunakan
3	Pribadi dan Kahar (2022)	Lokasi penelitian	Metode yang digunakan
4	Wayangkau dkk (2021)	Kesamaan tema terkait manajemen risiko	Lokasi penelitian

Keaslian penelitian ini dapat dipertanggungjawabkan dan sesuai dengan asas-asas keilmuan yang harus dijunjung tinggi yaitu kejujuran, rasional, objektif serta terbuka.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Konstruksi

Kata manajemen berasal dari kata *manos*, *managio*, *manage*, yang artinya melatih kuda mengangkat kaki, merupakan kutipan dari bahasa Latin/Italia/Perancis. Selanjutnya dapat dipahami bahwa dalam melatih kuda mengangkat kaki diperlukan langkah-langkah yang teratur dan dilakukan secara bertahap, sehingga manajemen identik dengan mengatur atau menata sesuatu dengan fungsinya.

Manajemen konstruksi tersusun dari dua kata yaitu “Manajemen” dan “Konstruksi”. Kata manajemen berarti melatih kuda mengangkat kaki, kata konstruksi mempunyai arti susunan dari elemen-elemen bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagian sesuai dengan fungsinya.

Selanjutnya dapat disimpulkan suatu definisi dari Manajemen Konstruksi sebagai berikut:

“Manajemen Konstruksi adalah usaha yang dilakukan melalui proses manajemen yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu hasil yang memuaskan sesuai sasaran yang diinginkan”.

Dalam buku *Manajemen Proyek Konstruksi* (Hafnidar A. Rani, 2016), manajemen konstruksi didefinisikan sebagai:

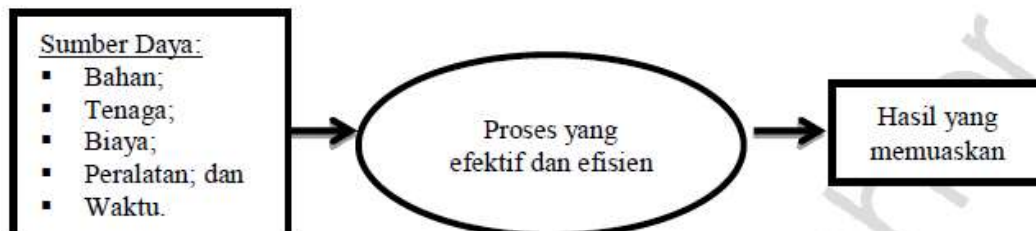
“Usaha-usaha yang dilakukan dalam suatu kegiatan agar tujuan dari kegiatan tersebut dapat tercapai secara efektif dan efisien”.

Selanjutnya dapat dipahami mengenai bagaimana maksud dari pengaturan/penataan konstruksi yang teratur. Artinya suatu pekerjaan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan sampai konstruksi selesai, kegiatan-kegiatannya tersusun secara berurutan. Misalnya: membuat pondasi setelah galian selesai, membuat sloof setelah pondasi selesai dan lain-lain.

Manajemen pada suatu konstruksi merupakan suatu alat untuk mengefektifkan dan mengefisienkan kegiatan-kegiatan pada proyek tersebut. Parameter yang digunakan di sini adalah fungsi waktu dan biaya dari setiap kegiatan proyek konstruksi. Jadi, untuk mengatur/menata kegiatan-kegiatan ini seseorang harus lebih dahulu mengerti dan memahami persoalan dari awal sampai akhir, dengan kata lain kita harus memasuki ke dalam konstruksi secara utuh.

Setiap proyek konstruksi, terdapat sumber daya yang akan diproses, pada saat proses inilah diperlukan manajemen agar proses ini berjalan efektif dan efisien, dan diperoleh hasil yang memuaskan. Sumber daya adalah berbagai daya untuk memungkinkan sebuah hasil yang ingin dicapai. Sumber daya itu terdiri dari 6M+I+S+T yaitu *Money* (uang), *Material* (bahan), *Machine* (peralatan), *Manpower* (tenaga manusia), *Market* (pasar), dan *Method* (metode) serta *Information* (informasi), *Space* (ruang) dan *Time* (waktu).

Secara skematis ditunjukkan seperti Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Skematis Sumber Daya, Proses dan Hasil

(Sumber :Rani, 2016)

Sasaran manajemen konstruksi adalah untuk menata pekerjaan konstruksi agar pekerjaan tersebut berlangsung efektif dan efisien. Konstruksi itu sendiri merupakan susunan yang terabjatis, artinya konstruksi itu tersusun A – B – C – D, bukan seperti C – B – D – A. Dengan kata lain, pondasi suatu bangunan selalu letaknya paling bawah dan rangka atap bangunan letaknya di atas ringbalk.

Jika diurut mengenai penataan pada suatu konstruksi, maka diperlukan:

1. Studi kelayakan

Layak tidaknya suatu konstruksi di bangun, menyangkut pengaruh terhadap lingkungan, jauh dekatnya dengan fasilitas umum. Disini manajemen konstruksi mulai berperan.

2. Rekayasa desain

Di sinilah berfungsinya manajemen konstruksi pemukiman dan gedung, menyangkut dengan penyediaan fasilitas-fasilitas, sistem pembuangan air kotor, sistem air bersih, pemipaan dan lain-lain.

3. Pengadaan

Setelah desain selesai diperlukan biaya dan bahan (material) dan sumber daya.

4. Pelaksanaan konstruksi

Diperlukan manajemen untuk menata dan mengatur setiap kegiatan dengan pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien. Memantau setiap pekerjaan yang telah dikerjakan dan memantau konflik antar sumber daya yang terjadi.

5. Pemanfaatan

6. Pemeliharaan

Diperlukan manajemen pemeliharaan

3.2 *Construction Methods*

3.2.1 Pengertian Metode Konstruksi

Proyek konstruksi memiliki karakteristik yang unik dan tidak berulang. Proses yang terjadi pada suatu proyek tidak akan berulang pada proyek lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi seperti perbedaan letak geografis, hujan, dan keadaan tanah mempengaruhi keunikan proyek konstruksi (Ervianto, 2004).

Metode konstruksi adalah penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan yang merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi. Metode juga merupakan kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik (Dipohusodo, 1996).

Dalam pelaksanaan pembangunan yang menerapkan metode konstruksi dengan inovasi teknologi, meliputi rangkaian kegiatan dan urutan kegiatan pembangunan yang dipadukan dengan persyaratan kontrak (gambar, spesifikasi, jadwal penyelesaian), ketersediaan sumberdaya (tenaga kerja, material, peralatan) dan kondisi lingkungan seperti cuaca, kondisi tanah, dan lainnya.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi selalu memerlukan resources (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Metode konstruksi adalah suatu perencanaan yang memberikan gambaran bagaimana cara melaksanakan suatu pekerjaan, baik secara global maupun tiap kegiatan (Asiyanto, 2010). Metode konstruksi juga dapat diartikan penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan yang merupakan inti dari seluruh kegiatan dalam sistem manajemen konstruksi. Metode juga merupakan kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik (Dipohusodo, 1996). Penerapan konsep rekayasa berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan (dokumen pengadaan), keadaan teknis dan ekonomis yang ada dilapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor.

Metode pelaksanaan pekerjaan merupakan urutan pelaksanaan pekerjaan yang logis dan teknik sehubungan dengan tersedianya sumber daya yang dibutuhkan dan kondisi medan kerja, guna memperoleh cara pelaksanaan yang efektif dan efisien. Metode pelaksanaan pekerjaan yang ditampilkan dan diterapkan merupakan cerminan dari profesionalitas sang pelaksana proyek tersebut, atau profesionalitas dari tim pelaksana proyek, yaitu manajer proyek dan perusahaan yang bersangkutan.

Metode konstruksi untuk pekerjaan besar terkadang menjadi persyaratan penting dalam proses klarifikasi proyek. Metode konstruksi haruslah dikembangkan dalam upaya mencapai peningkatan efisiensi dan kemudahan pelaksanaan serta memberikan alternatif – alternatif yang dapat dilakukan namun secara detail tidak dapat distandarkan (Asiyanto, 2010).

3.2.2 Penentuan Metode Pelaksanaan Pekerjaan.

Tahap pertama sebelum memulai suatu pelaksanaan proyek konstruksi, harus ditentukan terlebih dahulu suatu metode untuk melaksanakannya. Dalam

skala organisasi suatu proses perencanaan pelaksanaan proyek konstruksi, sangatlah penting untuk menentukan metode konstruksi terlebih dahulu, karena setiap jenis metode konstruksi akan memberikan karakteristik pekerjaan berbeda. Penentuan jenis metode konstruksi yang dipilih akan sangat membantu menentukan jadwal proyek.

Menentukan metode konstruksi yang tepat dalam suatu proses produksi. Menyempurnakan penggunaan metode pelaksanaan dengan cara mengeliminasi kegiatan yang tidak diperlukan, mengoptimalkan penggunaan pekerja, alat dan material. Meningkatkan produktivitas dari suatu kegiatan. Setiap metode yang dipilih untuk digunakan dalam melaksanakan proyek konstruksi harus diyakinkan mengenai manfaat dan efisiensinya (Ervianto, 2005).

Metode konstruksi yang berbeda akan memberikan ruang lingkup pekerjaan dan durasi yang berbeda pula, yang sudah barang tentu juga mempunyai pertimbangan finansial dalam bentuk biaya. Ada faktor – faktor yang mempengaruhi jenis ruang lingkup pekerjaan yang dilakukan, sehingga perlu diperhatikan dan dipertimbangkan, yaitu:

1. Sumber daya manusia dengan skill yang cukup untuk melaksanakan suatu metode pelaksanaan konstruksi.
2. Tersedianya peralatan penunjang pelaksanaan metode konstruksi yang dipilih.
3. Material cukup tersedia.
4. Waktu pelaksanaan yang maksimum dibanding pilihan metode konstruksi lainnya.
5. Biaya yang bersaing.

Oleh karena faktor – faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan seperti: desain bangunan, medan/lokasi pekerjaan, dan ketersediaan dari tenaga kerja, bahan, dan peralatan, seperti sudah dijelaskan diatas, maka kadang – kadang metode pelaksanaan hanya memiliki alternatif yang terbatas.

3.2.3 Dokumen Metode

Dokumen yang mendukung dalam metode pelaksanaan proyek (Syah, 2004):

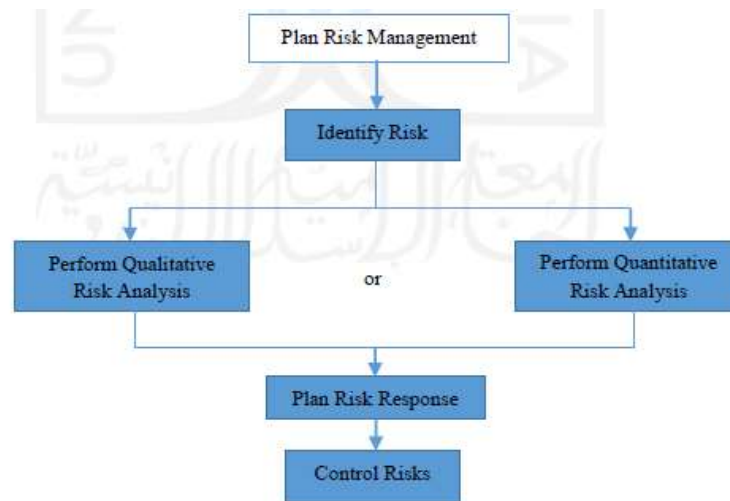
1. Project plan / gambar perencanaan

2. Gambar bantu.
3. Uraian pelaksanaan pekerjaan.
4. Perhitungan kebutuhan sumber daya.
5. Jadwal kebutuhan sumber daya.
6. Dokumen lainnya

3.3 Manajemen Risiko

Dalam dunia nyata selalu terjadi perubahan yang sifatnya dinamis, sehingga selalu terdapat ketidakpastian. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian, dan risiko akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Jika risiko tersebut nimpa suatu proyek, maka proyek tersebut bisa mengalami kerugian yang signifikan. Dalam beberapa situasi, risiko tersebut bisa mengakibatkan terbengkalainya proyek tersebut, karena itu risiko penting untuk dikelola. Manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek tersebut dapat bertahan, atau barangkali mengoptimalkan risiko (Meylani, 2018).

Manajemen risiko adalah seperangkat kebijakan, prosedur yang lengkap, yang dipunyai organisasi untuk mengelola, memonitor, dan mengendalikan eksposur organisasi terhadap risiko (Putra dkk, 2017). Putra dkk (2017) menyebutkan bahwa manajemen risiko sebagai kegiatan praktis tentang identifikasi, penilaian, pengontrolan dan peringanan risiko. Pada dasarnya manajemen risiko dilakukan melalui proses identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan penanganan risiko. Proses manajemen risiko proyek dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Proses Manajemen Risiko Berdasarkan *Project Management Institute*

(Sumber : Dumara, 2017)

Berdasarkan Gambar 3.2, proses manajemen risiko pada proyek, dimulai dengan tahap perencanaan risiko, dilanjutkan dengan identifikasi risiko-risiko yang terdapat pada proyek, kemudian melakukan analisis risiko secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui prioritas risiko (Erviyanto, 2004) sehingga dapat dilakukan perencanaan terhadap respon risiko sehingga didapatkan keputusan pengendalian yang tepat.

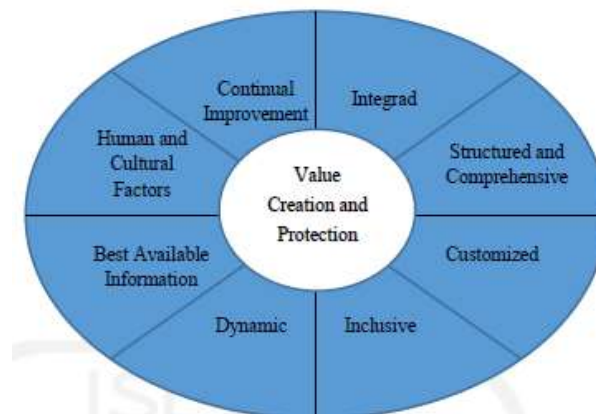
Pada dasarnya penerapan manajemen risiko adalah mengurangi tingkat konsekuensi dan mengurangi probabilitas terjadinya. Bila penerapan manajemen risiko berhasil maka tingkat risiko suatu risiko dapat berangsur-angsur menurun. Sebaliknya tingkat risiko akan makin tinggi karena jeleknya penanganan risiko yang ada (Asiyanto, 2009).

3.4 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.

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 3.3 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.

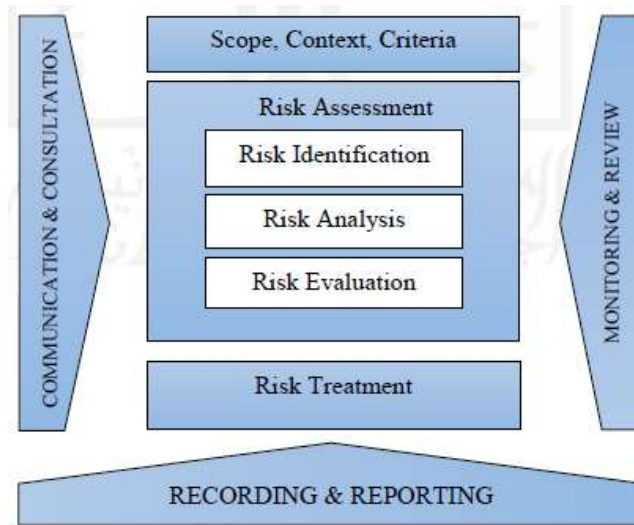


Gambar 3. 3 Prinsip Manajemen Risiko ISO 31000:2018

(Sumber : ISO 31000, 2018)

Proses manajemen risiko meliputi enam kegiatan yaitu menentukan ruang lingkup konteks dan kriteria, komunikasi dan konsultasi, penilaian risiko, perlakuan/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 3.4.



Gambar 3. 4 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018

(Sumber : ISO 31000, 2018)

3.4.1 *Risk Assessment* (Penilaian Risiko)

Berdasarkan SNI IEC/ISO 31010:2016, penilaian risiko adalah keseluruhan proses identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko. Putera dkk (2019) menyebutkan bahwa penilaian risiko merupakan proses melakukan analisis pada pengaruh risiko yang terdeteksi/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 (Meylani, 2018) menyebutkan kriteria yang penting untuk mengukur risiko adalah sebagai berikut.

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

3.4.2 *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.

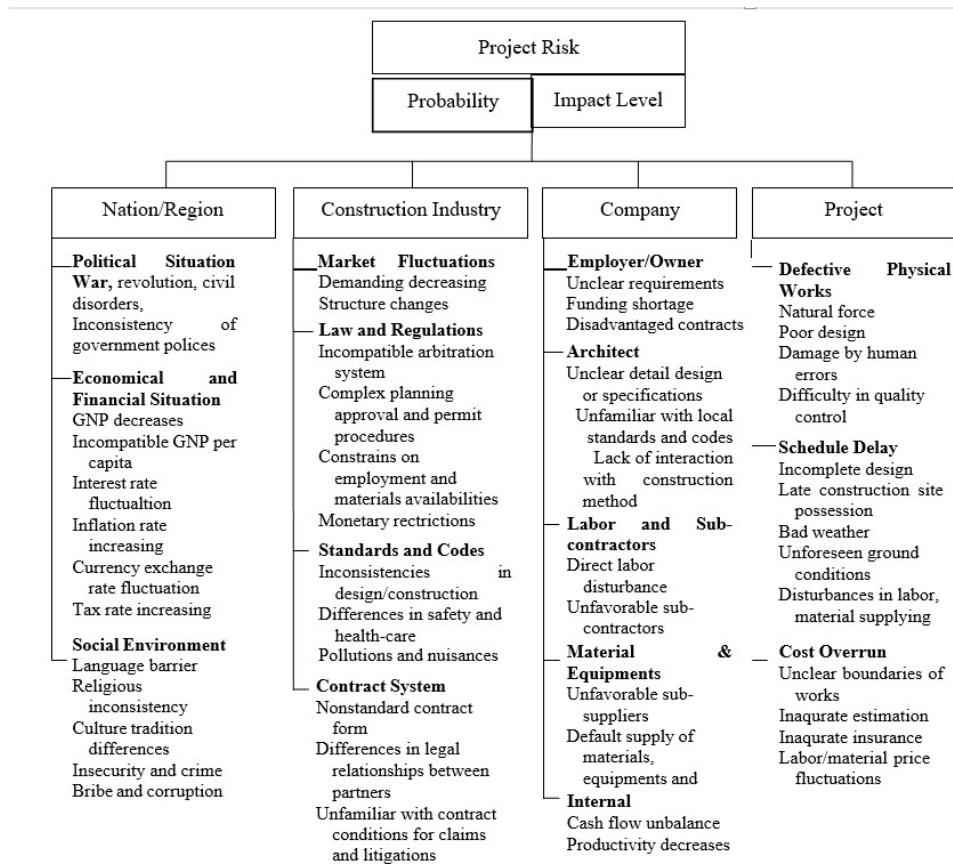
- a. Sumber risiko yang berwujud dan tidak berwujud.
- b. Sebab dan peristiwa suatu risiko.
- c. Ancaman dan peluang risiko.
- d. Kerentanan dan kemampuan.
- e. Perubahan tujuan eksternal dan internal organisasi.
- f. Indikator risiko yang muncul.
- g. Sifat, nilai aset dan sumber daya.
- h. Konsekuensi 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 sehinggadiperoleh 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 (Fandopa, 2012). Contoh *risk breakdown structure* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Risk Breakdown Structure pada Identifikasi Risiko (Zhi, 1995)

Pada penelitian sebelumnya, beberapa peneliti telah mengidentifikasi beberapa risiko pada proyek konstruksi, identifikasi risiko tersebut dirangkum pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Identifikasi Risiko Konstruksi Bangunan Berdasarkan Penelitian Terdahulu

No	Identifikasi Risiko	Sumber			
		(Gunawan dkk, 2006)	(Yuliana, 2017)	(Putera dkk, 2019)	(Nata et al., 1970)
1.	Terjadinya bencana alam (Gempa bumi, banjir dll)	√			
2.	Kondisi cuaca yang tidak menentu	√	√	√	
3.	Perubahan nilai mata uang	√			
4.	Kesulitan/Keterlambatan pembayaran	√			
5.	Inflasi	√		√	
6.	Kesulitan pengaturan perijinan	√			
7.	Perubahan peraturan pemerintah	√			
8.	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi lapangan	√	√		√
9.	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	√	√		
10.	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	√	√		√
11.	Koordinasi yang kurang baik antara kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas dan <i>owner</i>		√		
12.	Kurangnya kualitas pekerjaan karena lemahnya pengawasan lapangan	√	√		
13.	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD			√	
14.	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	√	√		√
15.	Kurangnya pagar pengaman proyek yang dapat mengakibatkan kecelakaan				√

Identifikasi risiko berdasarkan Tabel 3.1 menjadi referensi penulis dalam menetapkan indikator kuesioner yang akan diberikan kepada responden pada proyek pembangunan Bendungan Tapin Kal-Sel.

3.4.3 *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.

1. Kemungkinan kejadian dan konsekuensi risiko.
2. Sifat dan besarnya konsekuensi.
3. Kompleksitas dan konektivitas.
4. Faktor terkait waktu dan volatilitas (kecenderungan berubah).
5. Efektivitas pengontrolan terhadap risiko.
6. 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 3.2.

Tabel 3. 2 Skala Penilaian Probabilitas Kejadian

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 dkk, 2014)

Skala penilaian terhadap besarnya konsekuensi suatu variabel risiko terhadap proyek konstruksi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 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 dkk, 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 3.1.

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (3.1)$$

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 (Suseno dkk, 2015). Berdasarkan (Zulfa, 2017) *Severity Index* (SI) dapat dinyatakan pada Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b.

$$SI (P) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_{ixi}}{5 \sum_{i=1}^5 a_{ixi}} \times 100\% \quad (3.2a)$$

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

Keterangan,

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” maka 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

Berikut ini contoh perhitungan menggunakan metode *Severity Index* (SI) dengan 5 orang responden. Data didapatkan dari kuesioner utama, penilaian responden terhadap probabilitas (P) terjadinya variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yaitu 2 responden menyatakan bahwa frekuensi terjadinya sangat kecil dan 3 responden menyatakan bahwa frekuensi terjadinya kecil, sedangkan penilaian konsekuensi (I) terjadinya variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yaitu 2 responden menyatakan bahwa konsekuensi terjadinya kecil dan 3 responden menyatakan bahwa konsekuensi terjadinya sedang.

Perhitungan berdasarkan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b adalah sebagaiberikut.

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

$$SI (P) = \frac{(1x2) + (2x3) + (3x0) + (4x0) + (5x0)}{5 \times 5} \times 100\% = 32\%$$

$$SI (I) = \frac{(1x0) + (2x2) + (3x3) + (4x0) + (5x0)}{5 \times 5} \times 100\% = 52\%$$

Berdasarkan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b didapatkan nilai SI pada variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yaitu probabilitas (P) 32% dan konsekuensi (I) 52%. Nilai SI kemudian dikonversikan terhadap Skala *likert* seperti pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Skala *Severity Index* (SI)

Uraian	Kode	Skala	<i>Severity Index</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

(Zulfa, 2017)

Berdasarkan Tabel 3.4 maka konversi nilai SI terhadap Skala *likert* pada variabelrisiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yaitu probabilitas (P) 32% = 2 dan konsekuensi (I) 52% = 3. Kemudian pengukuran nilai R (tingkat risiko) dapat menggunakan Persamaan 3.1.

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

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = 2 \times 3$$

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = 6$$

Nilai tingkat risiko merupakan acuan untuk mengetahui risiko mana yang probabilitasnya besar dan menimbulkan konsekuensi yang signifikan serta membantu dalam mengevaluasi risiko.

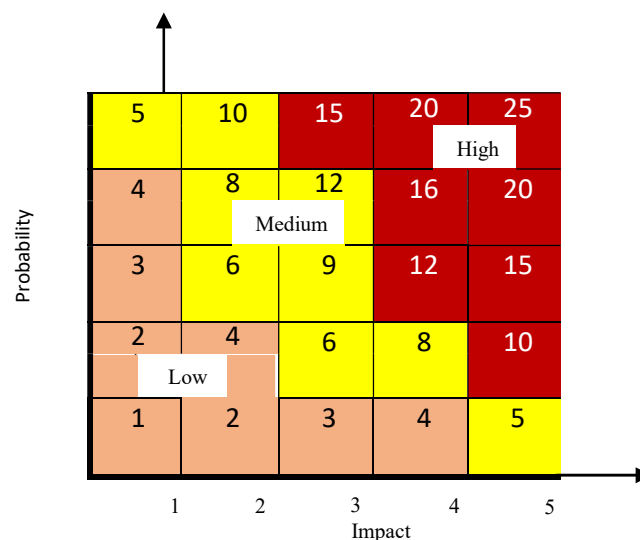
3.4.4 *Risk Evaluation* (Evaluasi Risiko)

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 3.6.



Gambar 3. 6 Matriks Pemetaan Tingkat Risiko

(Meylani, 2018)

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 risikobdi perhitungkan (SNI IEC/ISO 31010, 2016).

3. *Low risk*

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

Berikut ini contoh penggunaan metode evaluasi kualitatif pada variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yang pada perhitungan sebelumnya memiliki probabilitas (P) yaitu 2 dan konsekuensi (I) yaitu 3 dengan tingkat risiko yaitu 6. Berdasarkan Gambar 3.6 variabel risiko tersebut tergolong ke dalam “*Medium Risk*”, menunjukkan bahwa perlunya pengawasan khusus dan spesifik terhadap tenaga kerja dengan memperhitungkan biaya dan manfaat dari pengambilan risiko dan penerapan pengendalian.

3.4.5 *Risk Response* (Perlakuan/Respon Risiko)

Perlakuan risiko adalah pemilihan dan persetujuan satu atau lebih pilihan yang relevan guna mengubah probabilitas, konsekuensi atau keduanya 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 3.5.

Tabel 3.5 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				

(Rodhi, 2017)

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 (Labombang, 2011)

2. *Risk Reduction* (Mengurangi risiko)

Mengurangi risiko diharapkan dapat mengurangi konsekuensi risiko. Caranya dengan melakukan perubahan pada metode, mutu atau *schedule* pelaksanaan proyek (Labombang, 2011).

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 (Szymański, 2017).

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 (Szymański, 2017).

Berikut ini contoh pemetaan respon risiko pada variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah”. Pada perhitungan sebelumnya telah didapatkan nilai probabilitas (P) adalah 2 dan nilai konsekuensi (I) adalah 3. Berdasarkan Tabel 3.5 maka respon risiko pada variabel risiko “Produktivitas Tenaga Kerja yang Rendah” yaitu harus dilakukan “*Reduction*”.

Zhi (1995) dalam penelitiannya memberikan respon terhadap risiko yang telah diidentifikasinya salah satunya adalah respon risiko terhadap inflasi yang tinggi. Inflasi yang tinggi memiliki probabilitas dan dampak yang tinggi karena pada tahun tersebut tingkat inflasi mencapai 25-30% / tahun di Cina dan pengembangan proyek diperkirakan berlangsung setidaknya selama tiga tahun karena kompleksitas dan sulitnya memindahkan penduduk. Inflasi yang tinggi akan mempengaruhi biaya konstruksi dan biaya lainnya secara signifikan dan hal tersebut tidak dapat dihindari. Respon terhadap risiko tingginya inflasi untuk

mengurangi dampak inflasi adalah mengontrak semua perusahaan konstruksi lokaldengan kontrak *lump-sum* dan semua kontrak sewa dengan penyewa menjadi tahunan untuk berbagi risiko inflasi biaya operasi dan biaya pemeliharaan dengan penyewa.

3.4.6 *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 manajemenrisiko, 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 daninternal 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 makaharus 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 (Safitri dan Widowati, 2017). Hasil dari *monitoring* dan *review* harus menjadi bagian dari manajemen risiko dengan tanggung jawab yang jelas dan harus dimasukkan keseluruhan kegiatan manajemen kinerja, pengukuran dan pelaporan organisasi.

3.4.7 *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 memilikitanggungjawab 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.

3.5 Kontraktor

Dalam suatu proyek konstruksi, kegiatan yang akan dihadapi atau dilaksanakan bersifat sangat kompleks, maka memerlukan pengelolaan manajemen yang baik, sehingga pada akhirnya proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Salah satu pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi adalah kontraktor.

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat-syarat yang ditetapkan (Meylani, 2018). Dalam melaksanakan tugasnya kontraktor memberikan beberapa paket pekerjaan bagian dari proyek kepada subkontraktor, tetapi tetap bertanggung jawab penuh kepada pemilik atas integritas hasil-hasilnya.

Hak dan kewajiban kontraktor adalah:

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan (*aanwijzing*) dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.

2. Membuat gambar-gambar pelaksanaan (*shop drawing*) yang disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
3. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerjaan dan masyarakat.
4. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian (*daily report*), laporan mingguan (*weekly report*), dan laporan bulanan (*monthly report*).
5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai ketentuan yang berlaku.

3.6 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

“Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disebut SMKK merupakan suatu elemen yang menjamin terlaksananya keselamatan konstruksi darisebuah sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi ”(Permen PUPR No.10/PRT/M/2021, 2021). Penerapan SMKK dimuat dalam dokumen SMKK yang terdiri atas:

1. Rancangan konseptual SMKK

“Rancangan Konseptual SMKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang disusun pada tahap pengkajian, perencanaan dan/atau perancangan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

2. RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi)

“Rencana Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat elemen SMKK yang merupakan satu kesatuan dengan dokumen Kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

3. RMPK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi)

“Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RMPK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat uraian metode pekerjaan, rencana inspeksi dan pengujian, serta pengendalian Subpenyedia Jasa dan pemasok, dan merupakan satu kesatuan dengan dokumen kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

4. Program Mutu

“Program Mutu adalah dokumen rencana penerapan Keselamatan Konstruksi yang memuat perencanaan kegiatan penjaminan dan pengendalian mutu yang disusun oleh Penyedia Jasa Konsultansi Konstruksi dan merupakan satu kesatuan dalam Kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

5. RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan)

“Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disingkat RKPPL adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat rona lingkungan, pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang merupakan pelaporan pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

6. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan)

“Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan yang selanjutnya disingkat RMLLP adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat analisis, kegiatan dan koordinasi manajemen lalu lintas” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Penerapan SMKK dalam penelitian ini difokuskan pada RKK berupa pengendalian operasi keselamatan konstruksi dengan kegiatan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK), dengan demikian melakukan pengembangan terhadap AKK, secara tidak langsung sama dengan mengembangkan RKK meskipun dalam lingkup yang kecil.

3.7 *Plugging*

Plugging adalah pekerjaan penyumbatan saluran pengelak dengan beton. Tujuannya untuk menyumbat aliran sungai agar bendungan terisi penuh air. Pekerjaan ini dilakukan setelah pekerjaan *maindam* (tubuh bendung), *spillway*, dan bangunan intake selesai. Metode pelaksanaannya adalah pengecoran dari dalam conduit menggunakan *concrete pump* dan dilakukan secara bertahap. Beberapa sub pekerjaan pada pekerjaan *plugging* antara lain pekerjaan persiapan, pekerjaan penutupan pintu terowongan pengelak, pekerjaan pembersihan, instalasi listrik, penerangan dan ventilasi, pekerjaan *primary plugging*, pekerjaan pemasangan pipa

pendingin, pekerjaan pemasangan bekisting dan terakhir pekerjaan pengecoran.

Plugging berfungsi untuk menutup aliran air sungai sehingga air mengisi genangan waduk. *Plugging* dilakukan setelah penutupan pintu terowongan, sebelum air mengalir melalui submerged intake. Tahapan pelaksanaan pekerjaan *plugging* pada terowongan pengelak Bendungan adalah sebagai berikut.

1. Persiapan

- a. Membuat titik kumpul (*assembly point*). Titik kumpul merupakan lokasi tempat berkumpul pada saat terjadi bencana. b.
- b. Memasang pipa pengecoran dan pipa air vent. Pipa pengecoran dipasang pada segmen transisi terowongan pengelak untuk mempermudah proses pengecoran, sementara pipa air vent berfungsi sebagai jalan keluar masuknya udara

2. Penutupan pintu terowongan pengelak

Penutupan pintu terowongan pengelak dilakukan agar air tidak masuk ke dalam terowongan yang dapat menghambat pekerjaan *plugging*. Penutupan pintu terowongan 1 dilakukan setelah timbunan *main cofferdam* hulu telah mencapai elevasi 112,00 m sedangkan penutupan pintu terowongan pengelak 2 dilakukan pada saat pekerjaan hidromekanikal di terowongan pengelak 1 dan tubuh bendungan sudah selesai dilakukan. Penutupan pintu terowongan pengelak 2 juga menandai dimulainya pengisian waduk (*impounding*) (Krisnayanti dkk., 2020).

3. Pembersihan, Instalasi Listrik, Penerangan, dan Ventilasi

Setelah pintu terowongan ditutup, dilakukan pembersihan di dalam area terowongan dengan menggunakan pompa. Pembersihan ini bertujuan untuk menghilangkan genangan air di dalam terowongan sehingga mempermudah proses mobilisasi material maupun alat kerja. Instalasi listrik, penerangan, dan ventilasi diletakkan pada dinding terowongan sehingga tidak membahayakan selama pekerjaan di dalam terowongan berlangsung. Proses pembersihan, instalasi listrik, penerangan, dan ventilasi membutuhkan waktu 3 hari sejak pintu ditutup.

4. *Primary Plugging*

5. Pemasangan Pipa Pendingin

Pipa pendingin berfungsi untuk mengalirkan air dingin dengan suhu 100 C. Pengamatan suhu perlu dilakukan untuk mencegah keretakan pada beton. Pada beton plugging, suhu di pertahankan agar tidak lebih dari 270 C. Pemasangan pipa pendingin ini hanya dilakukan pada pengecoran main plugging. Pipa pendingin dipasang memanjang dari hulu sampai dengan hilir main plugging.

6. Pemasangan Bekisting

7. Pengecoran

BAB IV

METODE PENELITIAN

Djunaedi (2002) dalam Rizki (2019) menjelaskan metode penelitian adalah suatu cara kerja dalam memperoleh suatu penjelasan dan jawaban dari suatu permasalahan dan memberikan alternatif kemungkinan yang bisa digunakan untuk memecahkan permasalahan. Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2010). Sedangkan menurut I Made Wirartha (2006), metode penelitian merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan yang membicarakan atau mempersoalkan cara-cara melaksanakan penelitian yaitu meliputi kegiatan mencari, mencatat, merumuskan, menganalisis sampai menyusun laporannya berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala ilmiah. Metodologi penelitian ini sebagai landasan supaya proses penelitian berjalan lebih sistematis, terstruktur dan terarah.

4.1 Subjek dan Objek Penelitian

5.2.1 Subjek Penelitian

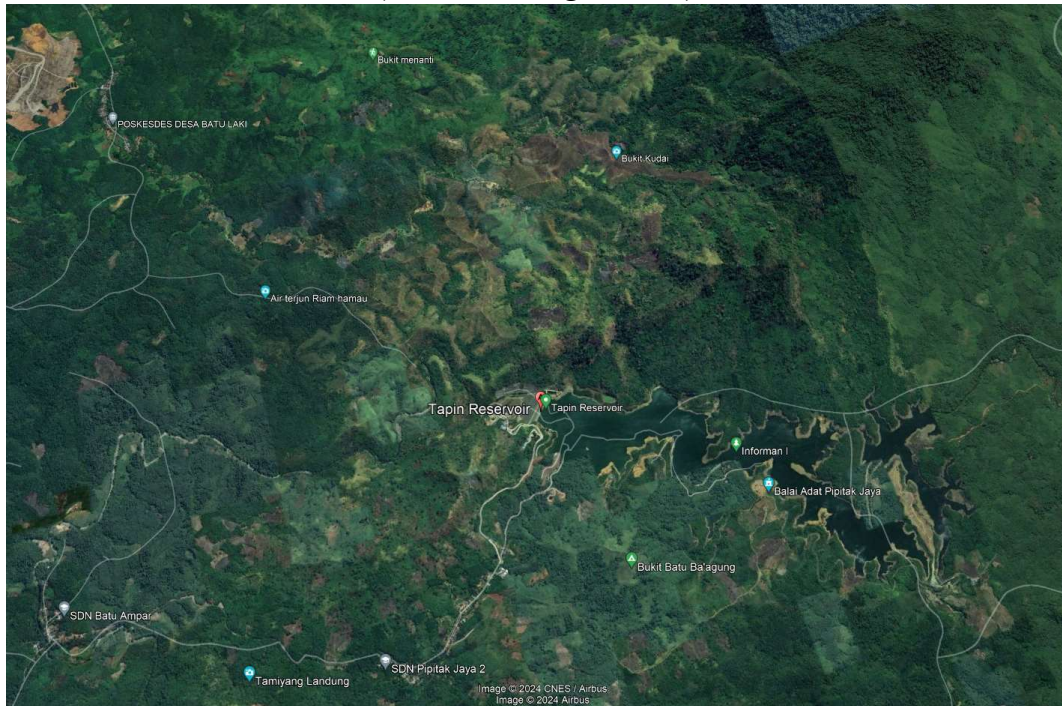
Menurut (Idrus, 2009), subjek penelitian adalah elemen benda, individu maupun organisme sebagai sumber informasi yang diperlukan peneliti untuk mendapatkan data penelitian. Menurut (Amirin, 1986), definisi subjek penelitian adalah bagian sumber riset yang ditentukan guna memperoleh keterangan penelitian atas segala sesuatu yang mengenainya topik riset sehingga mampu diperoleh keterangan. Subjek penelitian ini adalah risiko pekerjaan *plugging* pada perspektif kontraktor.

5.2.2 Objek Penelitian

Menurut Supranto (2009), bahwa objek penelitian sebagai unsur penting di dalam melakukan penelitian karena objek penelitian merupakan himpunan elemen yang bisa berbentuk organisasi, barang, orang, atau elemen yang bisa dapat dijadikan sebagai penelitian. Adapun cakupan dari objek penelitian, yaitu meliputi sejarah perkembangan, karakteristik wilayah, tugas pokok dan fungsinya serta

struktur organisasi. Objek pada penelitian ini adalah pekerjaan *plugging* pada proyek pembangunan Bendungan Tapin Kalimantan Selatan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.

Gambar 4.1 Lokasi Penelitian
(Sumber : *Google Earth*)



4.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, pengumpulan data untuk mengidentifikasi risiko dilakukan dengan observasi, kuesioner dan wawancara. Manajemen risiko pada proyek pembangunan Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging* mengacu pada proses manajemen risiko ISO 31000:2018. Proses manajemen risiko dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan respon yang akan dilakukan terhadap risiko tersebut. Proses untuk menjamin risiko tersebut tetap terpantau dan terkendali, dilakukan *monitoring* dan *review* serta *recording* dan *reporting* pada setiap proses manajemen risiko

4.2.1 Variabel Penelitian

Berdasarkan pengkajian studi literatur didapatkan variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi dalam proyek konstruksi yang dijadikan sebagai identifikasi

awal pada kuesioner survei pendahuluan yang disebarakan. Variabel-variabel risiko berdasarkan sudut pandang kontraktor tersebut seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Variabel-Variabel Risiko yang Mungkin Terjadi pada Pekerjaan *Plugging* Proyek Bendungan Tapin

No	Variabel	Referensi
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	(Gunawan dkk, 2006)
2	Keterlambatan pembayaran oleh <i>owner</i>	(Meylani, 2018)
3	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	(Putera dkk, 2019)
4	Ketidajelasan pasal-pasal dalam kontrak	(Meylani, 2018)
5	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	(Gunawan dkk, 2006)
6	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	(Gunawan dkk, 2006)
7	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	(Fandopa, 2012)
8	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	(Meylani, 2018)
9	Terjadinya longsor pada saat pelaksanaan pekerjaan	Nata dkk, 2016
10	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	(Yuliana, 2017)
11	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	Nata dkk, 2016
12	Ketidaksesuaian data pengukuran di lapangan dan di gambar	(Yuliana, 2017)
13	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	(Yansen dkk, 2014)
14	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	(Gunawan dkk, 2006)
15	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	(Putera dkk, 2019)
16	Kurangnya pagar pengaman proyek sebagai tanda area pekerjaan proyek	Nata dkk, 2016
17	Perubahan Desain	PT. Brantas Abipraya
18	Kesalahan estimasi volume kontrak	PT. Brantas Abipraya

Lanjutan Tabel 4.1 Variabel-Variabel Risiko yang Mungkin Terjadi pada Pekerjaan *Plugging* Proyek Bendungan Tapin

No	Variabel	Referensi
19	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	PT. Brantas Abipraya
20	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	PT. Brantas Abipraya
21	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	PT. Brantas Abipraya
22	Bencana alam	PT. Brantas Abipraya
23	Pekerjaan beton terlambat	PT. Brantas Abipraya
24	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	PT. Brantas Abipraya
25	Kekeringan yang melanda hilir sungai	PT. Brantas Abipraya

4.2.2 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, penilaian probabilitas dan konsekuensi masing-masing risiko pada kuesioner menggunakan skala *likert*, dengan skala 1-5 seperti yang telah disebutkan pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

4.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri sebagai berikut.

4.3.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui observasi pada pekerjaan *plugging* proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kalimantan 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. Adapun untuk mendapatkan data primer dalam penelitian ini dilakukan tahapan sebagai berikut.

- a Observasi, dan analisis studi literatur untuk mendapatkan variabel-variabel risiko.
- b Wawancara dan penyebaran kuesioner survei pendahuluan (atau Pilot Studi) kepada responden yang berpengalaman di bidang manajemen risiko konstruksi untuk memvalidasi variabel-variabel risiko yang telah disusun oleh peneliti.
- c Penyebaran kuesioner utama kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan pelaksanaan Pekerjaan *plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kalimantan Selatan. Responden pada penelitian ini adalah kontraktor.

- d Wawancara bersama responden untuk mengetahui tingkat risiko yang sebenarnya terjadi di lapangan dan tindakan perlakuan atau respon terhadap variabel-variabel risiko.
- e Hasil wawancara dijadikan sebagai validasi untuk mengukur sejauh mana perbedaan hasil dari perhitungan teori dengan apa yang sebenarnya terjadi di lapangan

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder penelitian ini didapat dari pengumpulan data teknis sebagai berikut.

- a Profil pekerjaan *plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kalimantan Selatan.
- b Dokumen pendukung penelitian lainnya seperti studi literatur, ISO 31000:2018, SNI ISO 31010:2016, dan lain-lain.

4.4 Kriteria Responden

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

Tabel 4. 2 Kriteria Responden

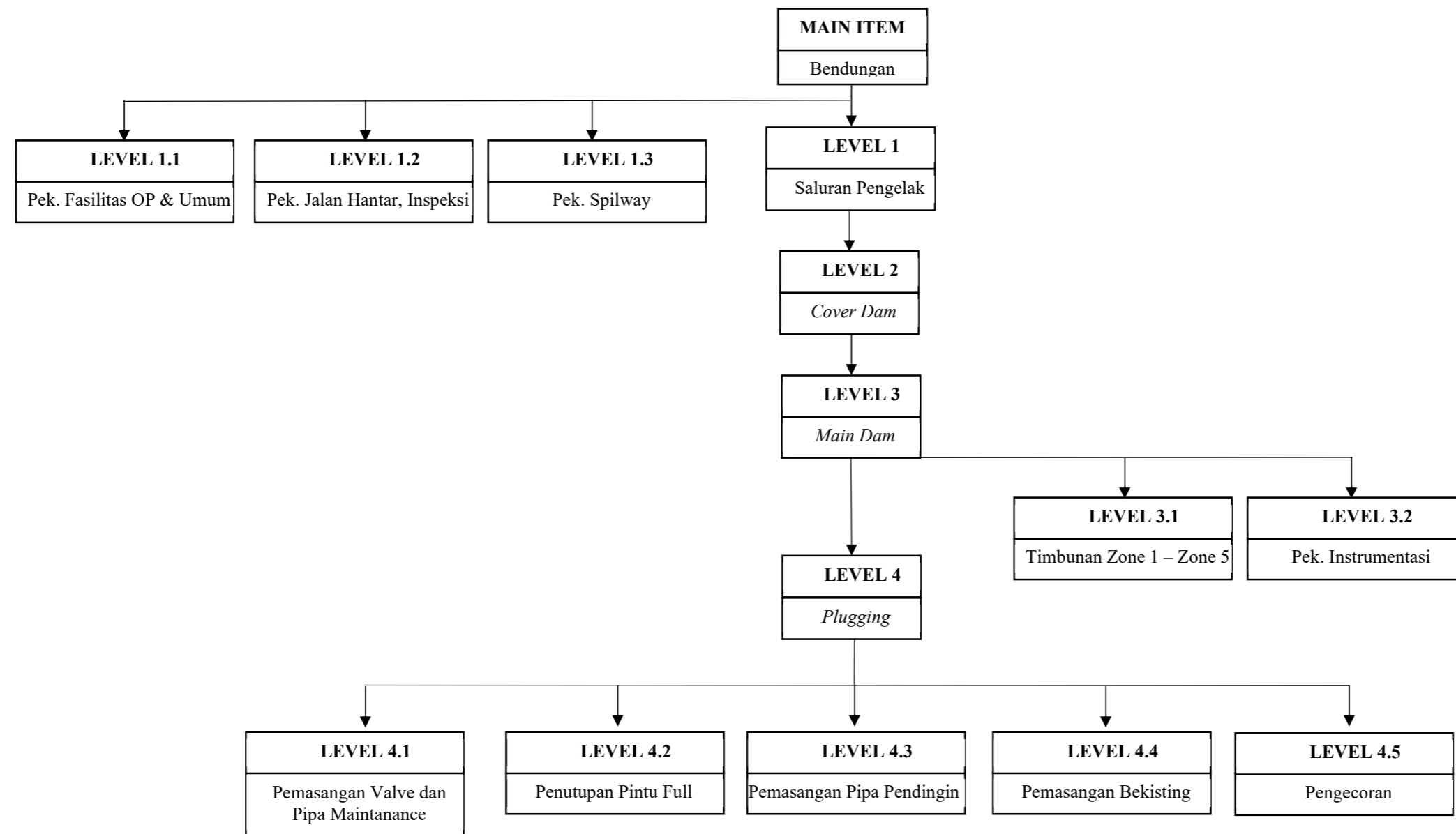
Responden	Pengalaman	Kualifikasi	Jumlah Responden
Kontraktor	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki pengalaman menjadi kontraktor pada pekerjaan <i>plugging</i> proyek pembangunan Bendungan. • Memiliki pengetahuan mengenai manajemen risiko konstruksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki tingkat pendidikan dan kompetensi dalam bidang pekerjaan <i>plugging</i> proyek pembangunan Bendungan atau proyek konstruksi sejenis sehingga dapat melakukan penilaian dan analisis yang mendalam. 	4

4.5 Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi Risiko

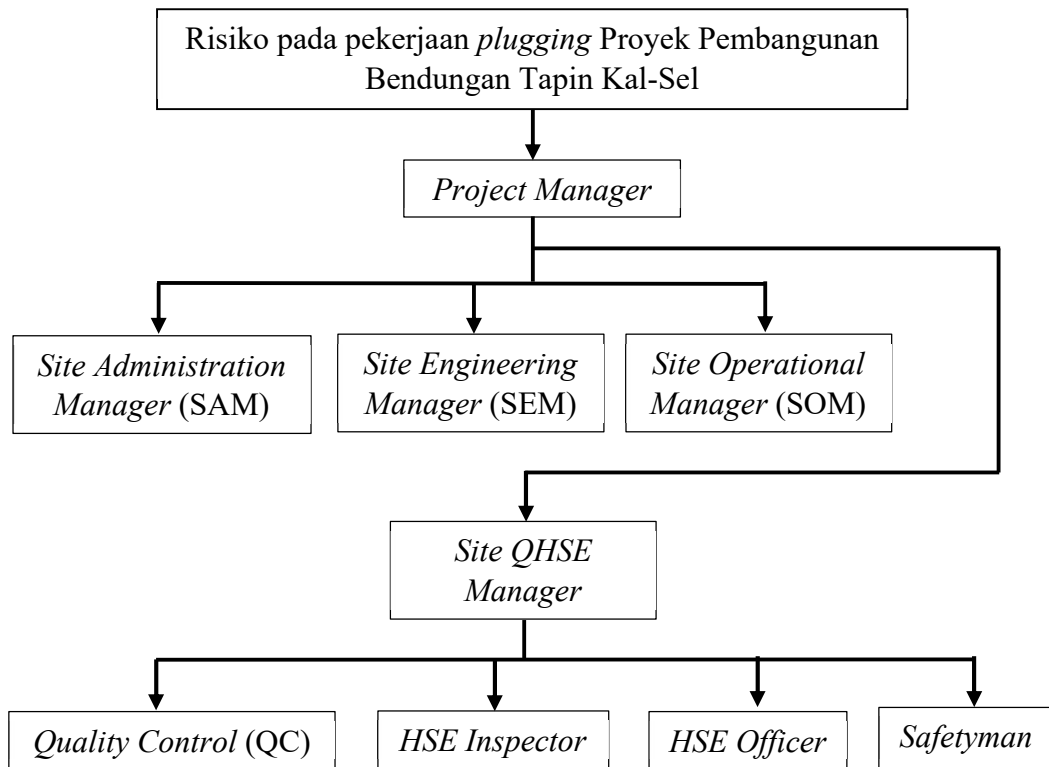
- a. Identifikasi risiko awal dilakukan melalui studi literatur untuk mendapatkan variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi dalam proyek konstruksi. Selain itu, dilakukan observasi lapangan untuk melihat risiko-risiko yang terjadi secara langsung. Identifikasi risiko awal dengan *risk breakdown structure* (RBS) dilakukan berdasarkan pada aktifitas pekerjaan yang telah tersusun dalam *work breakdown structure* (WBS) pekerjaan *plugging*. Adapun WBS pekerjaan *plugging* pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4. 2 *Work Breakdown Structure Pekerjaan Plugging*

- b. Wawancara dan penyebaran kuesioner survei pendahuluan. Kuesioner survei pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 1. Responden yang terpilih, menjawab kuesioner dengan memberikan tanda (√) pada kolom ‘Ya’ atau ‘Tidak’ terhadap variabel risiko yang mungkin muncul pada pekerjaan *plugging* Proyek Bendungan. 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 pada proyek pekerjaan *plugging* Proyek Bendungan.

Untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi pada suatu subjek penelitian dapat dibuat *Risk Breakdown Structure* seperti pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Risk Breakdown Structure Pelaksanaan Pekerjaan *Plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kal-Sel

Berdasarkan WBS pada Gambar 4.2, pada pekerjaan *plugging* terdiri dari beberapa aktivitas pekerjaan antara lain pemasangan pipa pendingin, pemasangan bekisting dan pengecoran. *Risk Breakdown Structure* (RBS) disusun berdasarkan ketiga aktivitas pada pekerjaan *plugging*. Berikut RBS pekerjaan *plugging* dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Risk Breakdown Structure (RBS) Pekerjaan *Plugging*

No.	Aktivitas Pekerjaan	Risiko
1	Pemasangan Valve dan Pipa Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kerja yang terbatas. - Pekerjaan dilakukan di atas air dan di dalam terowongan
2	Penutupan Pintu Full	<ul style="list-style-type: none"> - Berkurangnya air di hilir dan berakibat kepada faktor sosial masyarakat jika ada yang menggunakan air sungai sebagai kebutuhan sehari-hari. - Keterbatasan waktu pengecoran harus bisa selesai sampai waktu yang ditentukan terkait dengan naiknya elevasi air di hulu sebelum melimpas ke pintu emergensi dan pintu irigasi. - Udara dan oksigen di dalam terowongan menjadi berkurang.
3	Pemasangan Pipa Pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> - Terlambatnya pengadaan peralatan pipa - Hilangnya peralatan ringan untuk penyambungan pipa - Berhentinya pekerjaan penyambungan pipa karena tidak tersedianya stand-by peralatan - Terlambatnya pengadaan material pipa dan aksesoris saat penyambungan - Kerusakan material pipa akibat kesalahan penyimpanan dan pemindahan - Terjadinya kekurangan kebutuhan jumlah pekerja saat penyambungan - Terlambatnya penyambungan pipa karena kurangnya tenaga ahli - Terlambatnya pekerjaan penyambungan pipa akibat kurangnya pemahaman pekerja terhadap pekerjaan - Terlambatnya pekerjaan penyambungan akibat situasi <i>site lay-out</i> - Kehilangan material <i>fitting</i> - Kesalahan dalam penggunaan material <i>fitting</i> - Terlambatnya penyelesaian <i>As Build Drawing</i> (ABD) - Birokrasi internal yang memakan waktu lama dan berbelit-belit - Pasokan material bahan utama dan material Penolong yang terlambat

Lanjutan Tabel 4.3 Risk Breakdown Structure (RBS) Pekerjaan *Plugging*

No.	Aktivitas Pekerjaan	Risiko
4	Pemasangan Bekisting	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi cuaca yang tidak menentu - Ketidakesesuaian data pengukuran di lapangan dan di gambar - Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi - Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material - Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan - Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek - Terjadinya longsoran pada saat pelaksanaan pekerjaan - Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan - Ketidakesesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek - Rendahnya produktivitas tenaga kerja - Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD - Lokasi instalasi bekisting yang sulit di jangkau Robohnya bekisting
5	Pengecoran	<ul style="list-style-type: none"> - Kesulitan truck mixer mencapai lokasi - Concrete pump sulit mencapai lokasi - Keterlambatan kesediaan material dan alat - Rusaknya peralatan - Kenaikan harga material - Bleeding - Retak - Suhu beton yang tinggi - Terlambatnya pekerjaan pengecoran Mutu beton tidak sesuai spesifikasi

2. Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Penyebaran kuesioner utama tentang *assessment* risiko untuk mendapatkan penilaian responden terhadap nilai probabilitas dan konsekuensi dari masing-masing variabel risiko.
- b. Hasil *assessment* risiko terhadap nilai probabilitas dan konsekuensi dari masing-masing variabel risiko dianalisis berdasarkan Persamaan 3.1 dan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b. Berikut persamaan yang digunakan pada analisis hasil *assessment*.

$$R \text{ (Tingkat Risiko)} = \text{Probability} \times \text{Impact} \quad (3.1)$$

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

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

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

Analisis risiko dilakukan dengan memperkirakan probabilitas terjadinya suatu risiko dan konsekuensi dari risiko tersebut. Salah satu caranya adalah dengan 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 3.2 dan Tabel 3.3. Langkah awal dalam

menganalisis risiko dilakukan dengan menggabungkan nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap variabel risiko berdasarkan hasil penilaian dari responden menggunakan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b. Kemudian nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap variabel risiko yang telah dihitung menggunakan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b, dikonversi menjadi skala *Likert* berdasarkan Tabel 3.4. Kemudian dilakukan perhitungan tingkat risiko berdasarkan Persamaan 3.1.

3. Evaluasi risiko

Evaluasi risiko dilakukan dengan pemetaan tingkat risiko berdasarkan Gambar 3.5. 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 3.5 dengan pemetaan tingkat risiko yang ditetapkan oleh *stakeholders* berdasarkan wawancara.

4. Respon Risiko

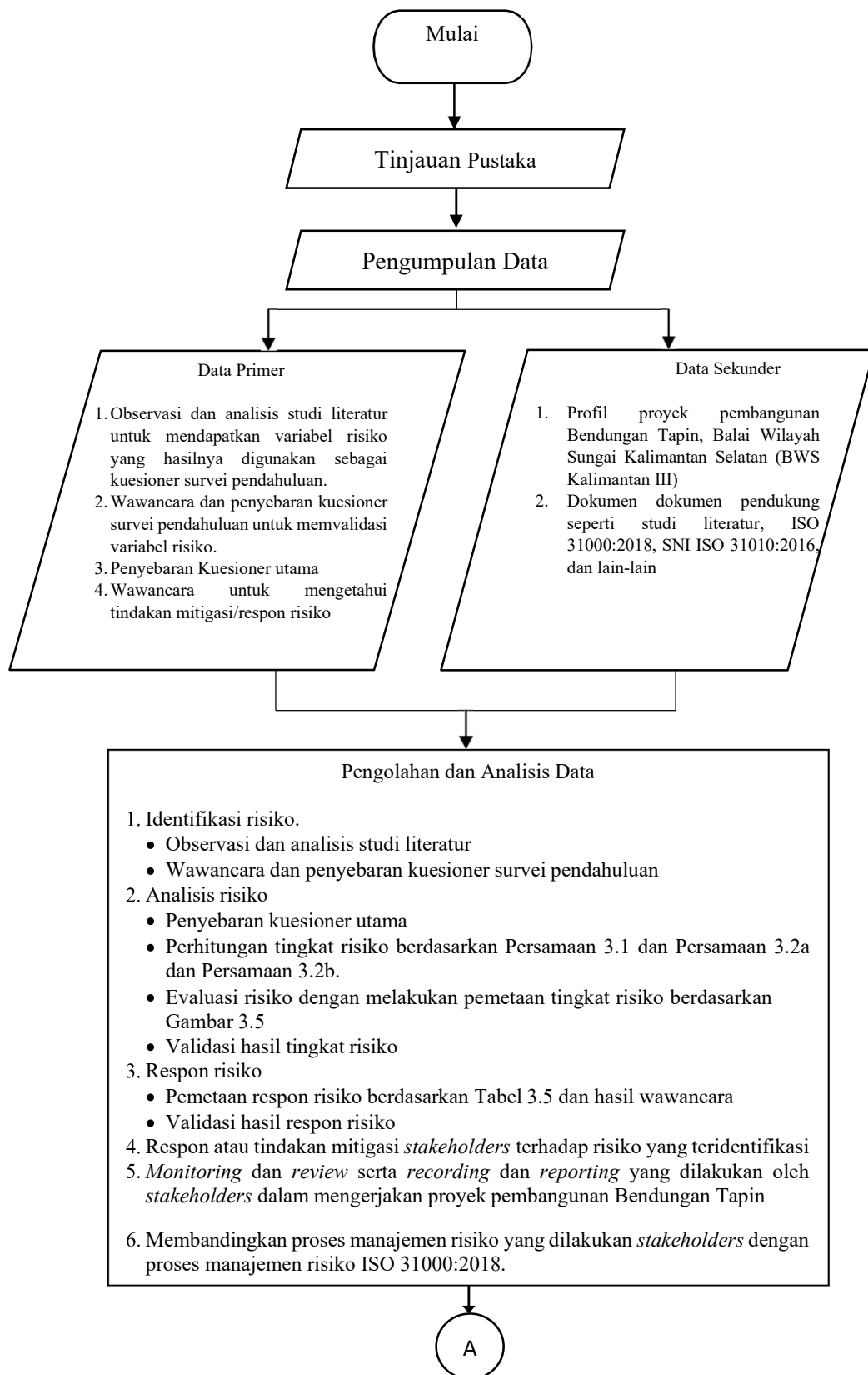
Wawancara bersama *stakeholders* pekerjaan *plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kal-Sel untuk membahas tindakan perlakuan atau respon risiko yang terbaik bagi kelancaran pelaksanaan proyek. Pemetaan respon risikoditentukan berdasarkan Tabel 3.5 dan hasil wawancara. Kemudian hasil respon risiko dilakukan validasi.

5. *Monitoring dan Review* serta *Recording dan Reporting*

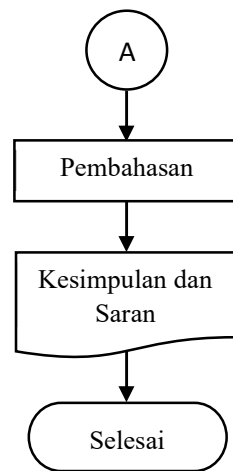
Melakukan konfirmasi kepada *stakeholders* mengenai *Monitoring dan Review* serta *Recording dan Reporting* apakah telah dilaksanakan dalam menjalankan pekerjaan *plugging* Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Kal-Sel

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

Bagan atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4. 3 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Responden

Jumlah responden pada kuesioner survei pendahuluan sebanyak 7 orang. Adapun profil responden dari kuesioner survei pendahuluan adalah orang-orang yang berpengalaman pada proyek pembangunan Bendungan pekerjaan *plugging* seperti yang terlihat pada Tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 5. 1 Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan

No	Nama	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman
1	Fuji Hafidz Pramudia	<i>Project Manager</i>	S2	10 tahun
2	Prabowo Adji	<i>Site QHSSE Manager</i>	S1	22 tahun
c	Rahmat Heriyanto	<i>HSE Inspector</i>	D3	5 tahun
4	Hendro Dwiantoro	<i>Site Operational Manager</i>	S1	14 tahun
5	Choirul	<i>Staff Ops – Pengawasan & Pengendalian</i>	S1	4 tahun
6	Leonardo Tri Putra S	<i>Site Engineering Manager</i>	S1	5 tahun
7	Suwito	<i>Pelaksana Utama Plugging</i>	D3	19 tahun

Jumlah responden pada kuesioner utama sebanyak 7 orang. Adapun profil responden dari kuesioner utama adalah orang-orang yang sama dengan responden kuesioner survei pendahuluan.

5.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

5.2.1 Identifikasi Risiko

Langkah awal yang dilakukan dalam identifikasi risiko adalah studi literatur. Hal ini dilakukan untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang biasanya terjadi pada proyek pembangunan Bendungan pekerjaan *plugging*. Pada Tabel 4.1 telah disebutkan variabel risiko apa aja yang berkemungkinan terjadi pada proyek

pembangunan Bendungan pekerjaan *plugging*, kemudian diajukan kepada responden untuk memberikan informasi tentang variabel risiko tersebut sesuai dengan bidangnya masing-masing. 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 dan observasi. Responden menjawab kuesioner dengan memberikan tanda (√) pada kolom ‘Ya’ atau ‘Tidak’. Keterangan ‘Ya’ adalah variabel risiko tersebut pernah terjadi atau mungkin akan terjadi di waktu yang akan datang dan menjadi tanggung jawab responden sebagai stakeholder jika risiko tersebut terjadi sedangkan keterangan ‘Tidak’ adalah variabel risiko tersebut tidak pernah terjadi atau tidak mungkin terjadi di waktu yang akan datang dan jika terjadi tidak menjadi tanggung jawab responden sebagai stakeholder.

Setelah dilakukan pengisian kuesioner survei pendahuluan oleh para responden, terdapat beberapa variabel risiko yang diberi tanda (√) pada kolom ‘Tidak’. Hasil identifikasi risiko berdasarkan kuesioner survei pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5. 2 Hasil Identifikasi Risiko Pekerjaan *Plugging* Proyek Bendungan Tapin

No	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Kontraktor			
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	√	
2	Keterlambatan pembayaran oleh <i>owner</i>		√
3	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	√	
4	Ketidakjelasan pasal-pasal dalam kontrak		√
5	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	√	
6	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	√	
7	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	√	
8	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	√	
9	Terjadinya longsor pada saat pelaksanaan pekerjaan		√

Lanjutan Tabel 5.2 Hasil Identifikasi Risiko Pekerjaan *Plugging* Proyek Bendungan Tapin

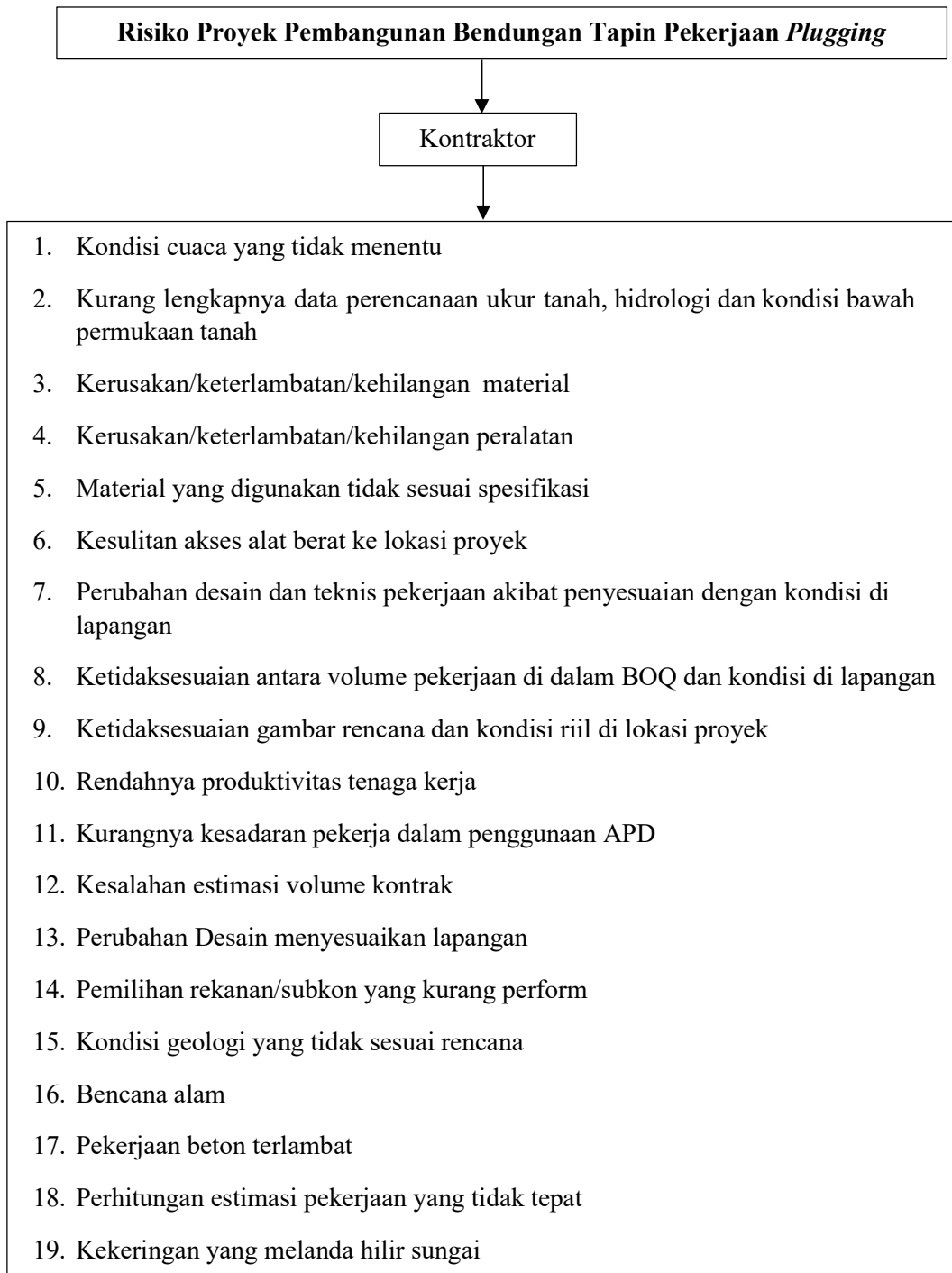
No	Variabel Risiko	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
Kontraktor			
10	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	√	
11	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	√	
12	Ketidaksesuaian data pengukuran di lapangan dan di gambar		√
13	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	√	
14	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	√	
15	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	√	
16	Kurangnya pagar pengaman proyek sebagai tanda area pekerjaan proyek		√

Pada Tabel 5.3 terdapat beberapa tambahan variabel risiko berdasarkan hasil observasi dan tambahan risiko dari responden pada pengisian kuesioner pendahuluan.

Tabel 5.3 Variabel Risiko Tambahan

No	Variabel Risiko	Pemilik Risiko
1	Kesalahan estimasi volume kontrak	Kontraktor
2	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	Kontraktor
3	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	Kontraktor
4	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	Kontraktor
5	Bencana alam	Kontraktor
6	Pekerjaan beton terlambat	Kontraktor
7	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	Kontraktor
8	Kekeringan yang melanda hilir sungai	Kontraktor

Berdasarkan Tabel 5.4 terdapat 8 variabel risiko tambahan, yang mana tambahan variabel-variabel risiko tersebut didominasi oleh risiko eksternal. Berdasarkan hasil identifikasi risiko, didapatkan 19 variabel risiko pada proyek pembangunan Bendungan pekerjaan *plugging*.



Gambar 5. 1 Risk Breakdown Structure Pelaksanaan Pekerjaan *Plugging* Proyek Bendungan Tapin

Variabel risiko yang tercantum pada Gambar 5.1 merupakan variabel risiko yang telah dapat teridentifikasi dan terdapat 19 variabel risiko kontraktor pada pekerjaan *plugging*. Pelaksanaan pekerjaan *plugging* yang berada dibawah permukaan tanah dan harus berpacu terhadap waktu membuat kontraktor dihadapkan oleh banyaknya ketidakpastian sehingga memungkinkan untuk terjadinya sesuatu yang merugikan dan tidak terduga atau tidak diinginkan. Salah satu bentuk ketidakpastian adalah risiko kondisi geologi yang tidak menentu, kontraktor tidak dapat memprediksi bagaimana keadaan geologi sehingga pelaksanaan pekerjaan sering kali harus dihentikan atau dipercepat jika terjadi curah hujan yang tinggi.

Pada hasil identifikasi risiko terdapat beberapa kesamaan risiko antar responden, salah satunya adalah risiko kekeringan yang melanda hilir sungai akibat penyesuaian. Kontraktor memiliki risiko tersebut dan bertanggung jawab jika risiko terjadi. Kekeringan yang melanda pada hilir sungai dapat terjadi karena proses pengisian bendungan atau *impounding* membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga setelah pekerjaan *plugging* selesai air akan mengisi bendungan sampai pada kedalaman rencana. Risiko tersebut dapat menambah atau mengurangi biaya. Pengisian bendungan yang membutuhkan waktu cukup lama dapat menyebabkan kerugian bagi masyarakat di hilir sungai. Hal-hal tersebutlah yang membuat variabel risiko kekeringan yang melanda hilir menjadi tanggung jawab oleh kontraktor yang diakibatkan proses *impounding* setelah pekerjaan *plugging* selesai.

5.2.2 Analisis Risiko

Langkah awal dalam menganalisis risiko yaitu dengan memberikan penilaian terhadap nilai 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 dengan menggunakan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b untuk mencari nilai Severity Index (SI). Severity Index (SI) merupakan hasil

yang mewakili jawaban dari beberapa responden pada masing-masing variabel risiko.

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan nilai *Severity Index*. Penyebaran kuesioner terdapat 7 orang responden. Penilaian responden terhadap probabilitas (P) variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” yaitu 1 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya sedang dan 6 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya besar, sedangkan penilaian konsekuensi (I) terjadinya variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” yaitu 1 responden menyatakan konsekuensi terjadinya sedang dan 6 responden menyatakan konsekuensi terjadinya sangat besar. Maka perhitungan berdasarkan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b adalah sebagai berikut.

Diketahui:

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

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

$$SI (P) = \frac{(1x0)+(2x0)+(3x1)+(4x6)+(5x0)}{5x7} \times 100\% = 77,14 \%$$

$$SI (I) = \frac{(1x0)+(2x0)+(3x1)+(4x0)+(5x6)}{5x7} \times 100\% = 94,29 \%$$

Berdasarkan Persamaan 3.2a dan Persamaan 3.2b didapatkan nilai SI pada variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” yaitu probabilitas (P) 77,14% dan konsekuensi (I) 94,29%. Nilai SI dikonversi menjadi Skala *likert* berdasarkan Tabel 3.4. Hasil konversi pada variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” dapat dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5. 4 Konversi *Severity Index* Variabel Risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai”

Uraian	Kode	Skala	<i>Severity Index</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

(Zulfa, 2017)

Berdasarkan Tabel 5.4 nilai *severity index* untuk probabilitas (P) dan konsekuensi (I) pada variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” terdapat pada rentang angka >60 – 80 dan >80 – 100 maka didapatkan nilai konversi probabilitas (P) 77,14% = 4 dan konsekuensi (I) 94,29% = 5. Sebelumnya 1 responden menyatakan bahwa probabilitas terjadinya sedang=3 dan 6 responden menyatakan probabilitasnya besar=4, namun setelah dikonversi menggunakan *severity index*, nilai probabilitas berubah menjadi 4 hal ini dikarenakan tujuan dari menggunakan *severity index* adalah untuk mendapatkan nilai kombinasi dari perbedaan jawaban sehingga dapat mewakili jawaban dari pararesponden. Hal ini juga terjadi pada variabel risiko yang lain.

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 3.1. Nilai tingkat risiko merupakan acuan untuk mengetahui risiko mana yang probabilitasnya besar dan menimbulkan konsekuensi yang signifikan.

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

$$R (\text{Tingkat Risiko}) = 4 \times 5$$

R (Tingkat Risiko) = 20

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan 3.1 variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” memiliki tingkat risiko adalah 20.

Analisis risiko variabel-variabel risiko lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti penjelasan diatas dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5. 5 Analisis Risiko Proyek Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging*

No.	VARIABEL RISIKO	KONVERSI SEVERITY INDEKS				TINGKAT RISIKO (R)
		PROBABILITAS		DAMPAK		
		SI (%)	SKALA	SI (%)	SKALA	
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	65,71	4	82,86	5	20
2	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	54,29	3	74,29	4	12
3	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	37,14	2	40,00	2	4
4	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	34,29	2	48,57	3	6
5	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	34,29	2	71,43	4	8
6	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	80,00	4	60,00	3	12
7	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	57,14	3	45,71	3	9
8	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	45,71	3	34,29	2	6
9	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	34,29	2	48,57	3	6
10	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	48,57	3	77,14	4	12
11	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	48,57	3	54,29	3	9
12	Kesalahan estimasi volume kontrak	42,86	3	42,86	3	9
13	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	48,57	3	48,57	3	9
14	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	42,86	3	48,57	3	9

Lanjutan Tabel 5.5 Analisis Risiko Proyek Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging*

No.	VARIABEL RISIKO	KONVERSI SEVERITY INDEKS				TINGKAT RISIKO (R)
		PROBABILITAS		DAMPAK		
		SI (%)	SKALA	SI (%)	SKALA	
15	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	71,43	4	60,00	3	12
16	Bencana alam	31,43	2	40,00	2	4
17	Pekerjaan beton terlambat	28,57	2	71,43	4	8
18	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	51,43	3	54,29	3	9
19	Kekeringan yang melanda hilir sungai	77,14	4	94,29	5	20

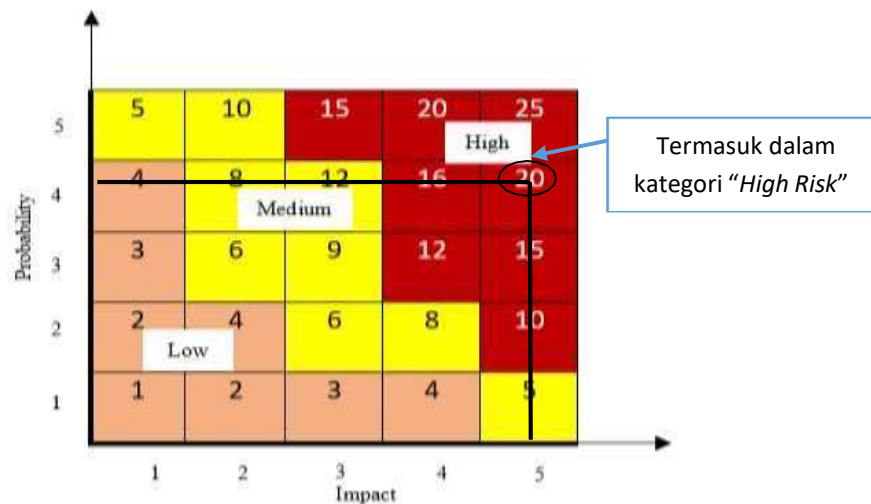
Hasil analisis risiko pada Tabel 5.5 menunjukkan besaran probabilitas suatu risiko akan terjadi dan besar atau kecilnya konsekuensi dari risiko tersebut sehingga dapat membantu untuk menentukan prioritas dalam penanganan risiko. Berdasarkan Tabel 5.5 didapatkan beberapa variabel risiko yang mempunyai nilai tingkat risiko yang cukup besar dibandingkan dengan variabel risiko lainnya. Tingkat risiko yang besar menunjukkan bahwa variabel risiko tersebut dapat menimbulkan dampak yang signifikan dibandingkan risiko lainnya terhadap capaian atau sasaran dari proyek pembangunan Bendungan pekerjaan *plugging*, semakin tinggi nilai tingkat risiko maka akan semakin besar dampak yang diberikan. Hasil dari analisis risiko akan digunakan untuk mengevaluasi risiko.

5.2.3 Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko bertujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis risiko. Evaluasi risiko dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi kualitatif yaitu dengan memetakan tingkat risiko menggunakan Gambar 3.6 berdasarkan nilai probabilitas dan konsekuensi atau nilai tingkat risiko yang terdapat pada Tabel 5.5. Pemetaan tingkat risiko membantu menunjukkan variabel risiko mana saja yang masuk dalam kategori risiko *low*, *medium* dan *high*. Pengkategorian risiko ini dimaksudkan untuk menunjukkan rangking prioritas

penanganannya dan kemudian ditetapkan bagaimana respon atau tindakan perlakuan yang akan dilakukan oleh para *stakeholders*.

Berikut adalah contoh penentuan pemetaan tingkat risiko pada variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” dengan probabilitas (P) adalah 4 dan konsekuensi (I) adalah 5 dengan tingkat risiko (R) adalah 20.



Gambar 5. 2 Pemetaan Tingkat Risiko

Berdasarkan Gambar 5.2 variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” tergolong dalam kategori *high risk* (risiko tinggi), dapat diartikan bahwa variabel risiko ini memiliki potensi yang cukup besar dalam menghambat pelaksanaan pekerjaan proyek. Kategori *high risk* dianggap tidak dapat ditoleransi apapun manfaat kegiatan yang diperoleh dan penanganan risiko penting untuk dilakukan berapapun biayanya. Para *stakeholders* harus segera membuat keputusan mengenai penanganan atau pencegahan yang tepat terhadap risiko tersebut agar sasaran proyek dapat tercapai sesuai target dan tidak menimbulkan risiko baru. Keputusan sebaiknya dibuat berdasarkan pertimbangan dari para *stakeholders* dan dibuat sesuai dengan hukum, peraturan dan ketentuan lainnya. Pemetaan tingkat risiko variabel risiko lainnya dilakukan dengan cara yang sama. Pemetaan tingkat risiko proyek pembangunan Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging* dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Pemetaan Tingkat Risiko pada Variabel Risiko Proyek Bendungan pada Pekerjaan *Plugging*

No	VARIABEL RISIKO	P	I	TINGKAT RISIKO BERDASARKAN GAMBAR 3.5	PIC
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	4	5	<i>High</i>	SQM
2	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	3	4	<i>High</i>	SEM
3	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	2	2	<i>Low</i>	SOM
4	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	2	3	<i>Medium</i>	SOM
5	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	2	4	<i>Medium</i>	SOM
6	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	4	3	<i>Medium</i>	SOM
7	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	3	3	<i>Medium</i>	SEM
8	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	3	2	<i>Medium</i>	SEM
9	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	2	3	<i>Medium</i>	SEM
10	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	3	4	<i>High</i>	SOM
11	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	3	3	<i>Medium</i>	SQM
12	Kesalahan estimasi volume kontrak	3	3	<i>Medium</i>	SEM
13	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	3	3	<i>Medium</i>	SEM
14	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	3	3	<i>Medium</i>	SEM
15	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	4	3	<i>Medium</i>	SEM
16	Bencana alam	2	2	<i>Low</i>	PM
17	Pekerjaan beton terlambat	2	4	<i>Medium</i>	SOM
18	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	3	3	<i>Medium</i>	SEM
19	Kekeringan yang melanda hilir sungai	4	5	<i>High</i>	PM

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat diketahui tingkat risiko dari masing-masing variabel risiko berdasarkan Gambar 3.5. Pada variabel risiko memiliki 4 variabel risiko dengan kategori *high risk*, 13 variabel risiko dengan kategori *medium risk* dan 2 variabel dengan kategori *low risk*. Variabel risiko dengan kategori *high risk* dan *medium risk* menunjukkan bahwa risiko tidak dapat diterima, diperlukannya tindakan penanganan yang tepat untuk mengurangi konsekuensi dari risiko tersebut sedangkan variabel dengan kategori *low risk* menunjukkan bahwa tingkat risiko dapat diabaikan dan tidak ada diperlukan perlakuan risiko.

Pada Tabel 5.6 juga terdapat tingkat risiko berdasarkan pandangan dari *stakeholders* untuk memvalidasi sejauh mana ketidaksesuaian atau perbedaan hasil dari tingkat risiko secara teori dengan berlandaskan tingkat risiko yang sebenarnya terjadi pada pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *Plugging*. Hasil dari tingkat risiko dikelompokkan seperti pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.6.

Probability	5					
	4		MEDIUM	6;15	HIGH	
	3		8	7;11;12;13;14;18	2;10	
	2	LOW	3;16	4,9	5;17	
	1					
		1	2	3	4	5
		Impact				

Gambar 5.3 Matriks Tingkat Risiko Berdasarkan Probabilitas dan Konsekuensi

Penilaian dilakukan oleh responden yang berpengalaman dan memiliki kualifikasi yang layak untuk melakukan penilaian sehingga diperoleh kesepakatan mengenai tingkat risiko dan bagaimana sebaiknya memberikan respon yang baik dan layak. Sedangkan pada Gambar 5.3 penilaian terbatas pada skala 1-5 yang membuat hasil tingkat risiko menjadi pasti berdasarkan hasil pengkalian nilai

probabilitas dan konsekuensi yang membuat hasil tingkat risiko berkumpul pada kategori medium dan high risk.

Hasil berdasarkan analisis probabilitas dan konsekuensi, variabel kondisi cuaca yang tidak menentu (1), kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah (2), rendahnya produktivitas tenaga kerja (10) dan kekeringan yang melanda hilir sungai (19) termasuk pada kategori *high risk*. Kategori tersebut tergolong ekstrim karena memiliki tingkat risiko yang tinggi. Variabel (1) termasuk dalam kategori *high risk* karena kondisi cuaca yang dapat berubah sewaktu-waktu dan sangat berpengaruh pada lama waktu pengisian bendungan atau *impounding*. Variabel (2) termasuk dalam kategori *high risk* karena kekurangan informasi yang lengkap berpengaruh pada perhitungan waktu atau schedule pekerjaan *plugging*, dimana pekerjaan *plugging* sangat bergantung pada waktu yang terus berjalan. Variabel (10) termasuk dalam kategori *high risk* karena produktivitas pekerjaan sangat berpengaruh pada waktu terselesainya pekerjaan. Variabel (19) termasuk pada kategori *high risk* karena proses pekerjaan *plugging* mengakibatkan aliran sungai yang seharusnya mengalir jadi terhenti pada tubuh bendung. Pengisian (*impounding*) yang membutuhkan waktu cukup lama menyebabkan hilir sungai menjadi kering. Dampak pada masyarakat seperti kehilangan mata pencaharian karena tambak ikan yang sangat bergantung pada debit sungai. Variabel-variabel risiko tersebut membuat para *stakeholders* harus melakukan tindakan perlakuan yang efektif dan efisien untuk mengurangi dampak dari terjadinya risiko dan mengubah status ekstrim dari variabel risiko tersebut.

5.3 Respon Risiko

Respon risiko adalah pemilihan dan persetujuan satu atau lebih pilihan yang relevan guna mengubah probabilitas, konsekuensi atau keduanya dan 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 dapat dikategorikan dalam empat kategori, yaitu *risk retention*, *risk reduction*, *risk transfer*, *risk avoidance* seperti yang telah

tercantum pada Tabel 3.5. Berikut adalah contoh penentuan respon risiko pada variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” dengan probabilitas (P) adalah 4 dan dampak (I) adalah 5.

Tabel 5. 7 Pemetaan Respon Risiko Variabel “Kekeringan yang melanda hilir sungai”

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			Transfer		Avoidance
Kecil (K)	2		Reduction			
Sangat Kecil (SK)	1	Retention				

(Rodhi, 2017)

Berdasarkan Tabel 5.7 variabel risiko “Kekeringan yang melanda hilir sungai” tergolong dalam kategori *avoidance*, yang menunjukkan bahwa variabel risiko tersebut perlu dilakukan pencegahan atau menghilangkan risiko dari keseluruhan proses proyek dengan tidak melakukan kegiatan yang diperkirakan menimbulkan risiko baru. Berdasarkan hasil wawancara, kontraktor sebagai salah satu pemilik risiko ini melakukan tindakan perlakuan risiko dengan melakukan tindakan preventif berupa penyuluhan dan pemberitahuan kepada masyarakat yang memiliki mata pencaharian di hilir sungai dan memberikan kompensasi selama proses *plugging* atau pekerjaan penutupan sementara aliran sungai dilaksanakan. Selain daripada itu, memanfaatkan sumber air alternatif atau menggunakan metode air sumur, serta mengadakan sosialisasi.

Tabel 5. 8 Respon dan Tindakan Perlakuan Variabel Risiko Proyek Bendungan pada Pekerjaan *Plugging*

No	VARIABEL RISIKO	RESPON RISIKO BERDASARKAN TABEL 3.5	RESPON RISIKO DAN TINDAKAN PERLAKUAN RISIKO BERDASARKAN HASIL WAWANCARA
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	Avoidance	Penyusunan jadwal alternatif berdasarkan prakiraan cuaca dan penggunaan teknologi pelindung atau penutup sementara untuk melindungi pekerjaan. pekerjaan harus bisa selesai dengan waktu yang direncanakan dengan diantisipasi dan persiapan alat alat.
2	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	Transfer	Melakukan survei tambahan dengan tim ahli geoteknik untuk melengkapi data serta mengadakan rapat koordinasi dengan konsultan perencana. Harus selalu teliti dan mendetail terhadap pengujian yang dilakukan.
3	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	Reduction	Menambah dan memperketat keamanan untuk keluar masuk nya alat dan tenaga ke lokasi pekerjaan. Dilakukan pemeriksaan kepada setiap orang yang masuk dan keluar du area pekerjaan serta disiplin untuk menerapkan 5R di lokasi kerja.
4	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	Reduction	Adanya tenaga operator/mekanik untuk perbaikan yang di stanby kan sesuai dengan keahliannya. Melakukan maintenance rutin serta Menerapkan keamanan yang tinggi di lokasi pekerjaan.
5	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	Transfer	Memberikan cheklist pada material yang masuk dan Dapat menyeleksi & mendapatkan suplier / rekanan yang qualified dan bagus, serta menerapkan inspeksi dan test plan ke setiap jenis material yang masuk
6	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	Transfer	Pembuatan akses jalan sementara dan peningkatan koordinasi dengan otoritas lokal terkait izin akses
7	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	Transfer	Mengadakan rapat koordinasi lebih sering antara perencana, pengawas, dan kontraktor untuk menyesuaikan desain secara cepat.
8	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	Reduction	Pengukuran ulang oleh tim lapangan dan melakukan revisi kontrak secara resmi dengan konsultan perencana.
9	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	Reduction	Merevisi gambar rencana berdasarkan survey lapangan dan melakukan penyesuaian teknis dalam rapat koordinasi teknis.
10	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	Transfer	Memberikan pelatihan tambahan serta insentif kinerja untuk meningkatkan motivasi tenaga kerja.

**Lanjutan Tabel 5.8 Respon dan Tindakan Perlakuan Variabel Risiko
Proyek Bendungan pada Pekerjaan *Plugging***

No	VARIABEL RISIKO	RESPON RISIKO BERDASARKAN TABEL 3.5	RESPON RISIKO DAN TINDAKAN PERLAKUAN RISIKO BERDASARKAN HASIL WAWANCARA
11	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	Transfer	Mengadakan pelatihan keselamatan dan pengawasan ketat terhadap penggunaan APD oleh SQM di Proyek Pekerjaan Bendungan.
12	Kesalahan estimasi volume kontrak	Transfer	Melakukan pengukuran ulang dan merevisi estimasi berdasarkan data lapangan yang lebih akurat.
13	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	Transfer	Melibatkan tim desain sejak awal dalam pengambilan keputusan lapangan dan memastikan fleksibilitas dalam dokumen kontrak.
14	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	Transfer	Melakukan evaluasi kinerja secara berkala dan mengganti rekanan jika performa tidak membaik.
15	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	Transfer	Mempekerjakan konsultan geoteknik tambahan untuk melakukan studi lebih mendalam dan menyesuaikan metode pekerjaan.
16	Bencana alam	Reduction	Menyusun prosedur darurat dan asuransi proyek untuk meminimalisir kerugian.
17	Pekerjaan beton terlambat	Transfer	Mengubah metode kerja dengan teknologi pra-cetak atau mempercepat curing beton menggunakan bahan tambahan. Dan juga mendekati batching plan ke lokasi dengan menambah stock material cadangan.
18	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	Transfer	Mengadakan pertemuan evaluasi ulang dengan tim estimasi dan melakukan penyesuaian harga kontrak
19	Kekeringan yang melanda hilir sungai	Avoidance	Memanfaatkan sumber air alternatif atau menggunakan metode air sumur, serta mengadakan sosialisasi dan memberikan informasi terkait dengan adanya pekerjaan penutupan sementara aliran sungai.

Pada Tabel 5.8 didapatkan respon risiko berdasarkan Tabel 3.5 dan tindakan perlakuan risiko yang dilakukan berdasarkan wawancara serta terdapat analisis respon risiko berdasarkan hasil wawancara. Respon risiko berdasarkan Tabel 5.8, kontraktor memiliki 2 variabel risiko dengan kategori *risk avoidance*, 12 variabel risiko dengan kategori *risk transfer* dan 5 variabel risiko dengan kategori *reduction*.

Pada penelitian *Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Kota Denpasar* oleh Putera, Harmayani, dan Putra, (2019) tindakan perlakuan dilaksanakan agar meminimalkan efek buruk dari risiko-risiko dominan. Variabel

risiko diberi tindakan perlakuan atau penanganan risiko sebagai upaya pengendalian sehingga risiko dapat berkurang atau hilang serta tidak menimbulkan risiko baru. Tindakan perlakuan risiko yang didapatkan dari wawancara, dianalisis untuk melihat respon risiko yang sesuai dengan apa yang dilakukan oleh pihak proyek. Penetapan mengenai respon risiko akan berbeda pada setiap proyek / perusahaan karena kondisieksternal dan internal setiap proyek / perusahaan memiliki perbedaan khususnya dalam menghadapi suatu risiko.

5.4 Penerapan Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018 Pada Proyek Pembangunan Bendungan Tapin Pekerjaan *Plugging*

ISO atau *International Organization for Standardization* merupakan organisasi bertaraf internasional yang khusus bergerak di dalam bidang standarisasi. Pada Februari 2018, ISO menerbitkan ISO 31000:2018 *Risk Management – Guidelines* untuk menggantikan ISO 31000:2009. Selain ISO 31000:2018 adapula *Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commissin (COSO) Enterprise Risk Management (ERM) – Integrated Framework* yang menjadi rujukan dalam penerapan manajemen risiko. Jika ISO 31000:2018 dan CSO ERM – *Integrated Framework* dibandingkan maka standar ISO 31000:2018 lebih memiliki keunggulan karena memberikan panduan yang lebih mendetail dan komprehensif. ISO 31000:2018 memiliki prinsip, kerangka kerja dan proses manajemen risiko yang dapat digunakan sebagai rancangan dalam membuat manajemen risiko sehingga menjamin pada penerapan manajemen risiko yang efektif.

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 Bendungan Tapin pekerjaan *plugging*, para *stakeholders* melakukan proses manajemen risiko dengan cara tersendiri sesuai dengan peran, tugas, wewenang dan tanggungjawabnya. Sebagai contoh pada implementasi manajemen risiko pada tahapan *monitoring* dan *review* yaitu kontraktor membuat laporan terhadap berbagai aspek pekerjaan





yang dilakukan. *Monitoring* dan *review* dilakukan sebagai kontrol terhadap kinerja yang telah dilakukan. Implementasi *monitoring* dan *review* membuat manajemen risiko tetap efektif dan dapat meminimalkan tingkat risiko yang ada.

Penerapan proses manajemen risiko yang dilakukan oleh *stakeholders* proyek pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging* pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Penerapan Proses Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Pekerjaan *Plugging*

No.	Proses manajemen risiko sesuai dengan ISO 31000:2018	Proses manajemen risiko sesuai dengan hasil wawancara
1	Identifikasi risiko	Melakukan identifikasi risiko
2	Analisis risiko	Melakukan analisis probabilitas dan dampak risiko
3	Evaluasi risiko	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan evaluasi risiko bersama dengan <i>stakeholders</i> lainnya - Melakukan evaluasi secara internal (lingkup 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 - Menerapkan langkah-langkah pengantispasian tersebut setiap pelaksanaan pekerjaan
5	<i>Monitoring</i> dan <i>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, dll.
6	<i>Recording</i> dan <i>reporting</i>	Beberapa pengambilan keputusan mengenai pengendalian risiko dilakukan oleh kontraktor secara internal. Namun, jika dampak risiko tersebut cukup besar untuk mempengaruhi kegiatan proyek maka pengambilan keputusan bersama semua <i>stakeholders</i> .

Lanjutan Tabel 5.9 Penerapan Proses Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Pekerjaan *Plugging*

No.	Foto Bukti Penerapan Proses Manajemen Risiko	Keterangan
1		<p>Penerapan manajemen risiko dengan melakukan monitoring dan inspeksi terhadap pekerjaan <i>plugging</i>.</p>
2		<p>Penerapan manajemen risiko dengan berkoordinasi kepada masyarakat sekitar lokasi pekerjaan.</p>
		<p>Penerapan manajemen risiko dengan tindakan persuasif terhadap masyarakat dengan adanya pekerjaan <i>plugging</i> serta melakukan ganti rugi kepada masyarakat yang terdampak pekerjaan <i>plugging</i>.</p>
		<p>Penerapan manajemen risiko dengan memonitoring alat pendukung yang digunakan dan memastikan alat pendukung dapat bekerja dengan baik dan optimal.</p>

Berdasarkan Tabel 5.9, kontraktor pada proyek pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging* belum 100% mengimplementasikan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018. Kontraktor tidak melakukan salah satu proses dari penilaian risiko yaitu analisis risiko sehingga secara keseluruhan penerapan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 hanya 87,5%. Pada variabel “Kekeringan yang melanda hilir sungai” memiliki tingkat risiko dan dampak yang tinggi namun belum sepenuhnya dilakukan langkah - langkah pengantisipasi. Variabel tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wayangkau dkk (2021) dimana dari penelitian yang dilakukan dengan judul “Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab Di Bali, Bendungan Jatibarang Di Kabupaten Semarang Dan Bendungan Diponegoro Di Semarang)” dengan hasil dari penelitian ini adalah analisis dengan menggunakan metode PROMETHEE didapat bahwa risiko lingkungan sosial merupakan potensi risiko tertinggi. “Kekeringan yang melanda hilir sungai” termasuk dalam risiko lingkungan sosial. Pada pelaksanaan pekerjaan *plugging*, masyarakat hilir sungai yang bermata pencaharian sebagai peternak ikan mengalami kerugian akibat mengeringnya debit sungai utama. Akibat dari terjadinya peristiwa tersebut, kontraktor harus mengganti kerugian masyarakat yang terdampak. Hal ini terjadi karena pihak kontraktor yang belum melakukan langkah antisipasi sebelumnya. Seharusnya sebelum dilaksanakan sebuah pekerjaan, *stakeholders* harus melakukan analisa mendalam untuk mengantisipasi terjadinya risiko dan dapat dilakukan tindakan untuk meminimalisir terjadinya kerugian, baik itu kerugian bagi kontraktor ataupun masyarakat. Sebagai konsekuensi dari terjadinya risiko kekeringan pada hilir sungai, maka pimpinan proyek harus bertanggung jawab atas kerugian tersebut. Tanggung jawab yang dilakukan dapat berupa ganti rugi terhadap besaran kerugian yang dialami oleh masyarakat pada hilir sungai. Proyek Pembangunan Bendungan Tapin dimulai pada tahun 2015 s.d tahun 2021. Untuk pekerjaan *Plugging* dilaksanakan pada saat (*Impounding*) pengisian awal Bendungan pada bulan oktober tahun 2020, sehingga belum dapat melaksanakan manajemen risiko sesuai dengan Permen PUPR No.10 Tahun 2021 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. *Project*

Manager yang secara hierarki menjadi pemimpin pada sebuah *project* membawahi *Site Engineering Manager, Site Operational Manager, Site Administration Manager dan Site QHSSE Manager* menjadi penanggungjawab utama atas terjadinya risiko tersebut. Dibutuhkan ketelitian dan detail dalam memetakan risiko pada proyek Bendungan.

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, seluruh *stakeholders* harus menanamkan budaya sadar risiko tujuannya agar setiap masing-masing *stakeholders* sadar akan adanya risiko dan mengambil keputusan dengan mempertimbangkan segala aspek. Budaya sadar risiko juga dimaksudkan untuk mengenali dan memahami pentingnya identifikasi risiko, penilaian risiko dan respon risiko sehingga dapat meminimalkan segala probabilitas risiko dalam pelaksanaan proyek dan ketidakberhasilan dalam pengelolaan risiko yang tidak tepat. Oleh karena itu, para *stakeholders* disarankan melakukan manajemen risiko sesuai dengan standar ISO 31000:2018.

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 prinsip ISO 31000 yaitu *human and cultural factors*. Oleh karena itu, perlu dilakukannya program pelatihan ISO 31000 atau peningkatan tingkat pengetahuan dalam bidang risiko proyek. Peningkatan tingkat pengetahuan mengenai risiko dimaksudkan agar masing-masing *stakeholders* mengetahui dan memahami bagaimana pengelolaan risiko yang benar agar sesuai dengan standar dan meningkatkan pemahaman individu mengenai pengelolaan suatu risiko dan pentingnya budaya risiko. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Masar (2019) yaitu peningkatan tingkat pengetahuan membuat manager proyek akan dapat menjalankan proyek dengan lebih baik dan mengidentifikasi risiko positif dan negatif yang dikelola dengan lebih baik.

Manajemen risiko bersifat dinamis yang artinya 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. Namun sebaliknya, penanganan yang

kurang baik akan membuat risiko yang awalnya teridentifikasi kedalam *medium* atau *low risk* berubah menjadi kateogori *high risk*, atau bisa saja timbul risiko baru yang semula belum teridentifikasi. Hal inilah yang membuat pentingnya melakukan *monitoring* dan *review* serta *recording dan reporting* selama proses manajemen risiko.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian manajemen risiko pada proyek pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging* adalah sebagai berikut.

1. Hasil identifikasi risiko terdapat 19 variabel risiko kontraktor yang menunjukkan bahwa risiko lebih banyak muncul karena teknis pekerjaan di lapangan dan bersinggungan langsung dengan lingkungan sekitar proyek serta segala aktivitas lainnya.
2. Hasil assessment risiko dari 19 variabel risiko yang teridentifikasi terdapat 2 kategori *high risk*, 15 kategori *medium risk* dan 2 kategori *low risk*. Variabel risiko dengan kategori *high risk* dan *medium risk* menunjukkan bahwa risiko tidak dapat diterima, diperlukannya tindakan pengendalian dan mitigasi yang efektif sedangkan variabel dengan kategori *low risk* menunjukkan bahwa risiko dapat diterima, tetapi risiko tetap membutuhkan pengendalian risiko yang efektif.
3. Respon risiko berdasarkan nilai probabilitas dan dampak dari 19 variabel risiko yang teridentifikasi terdapat 2 kategori *risk avoidance*, 12 kategori *risk transfer* dan 5 kategori *risk reduction*.
4. Pada keseluruhan proses pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Tapin pekerjaan *plugging*, implementasi proses manajemen risiko ISO 31000:2018 hanya tercapai 87,5%, karena kontraktor sebagai *stakeholders* belum sepenuhnya mengimplementasikan proses manajemen risiko. Tahapan analisis risiko belum mendetail sehingga terdapat peristiwa yang merugikan masyarakat dan kontaktor.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Disarankan melakukan penelitian dengan menggunakan 2 atau lebih jenis proyek yang sama sehingga didapatkan perbandingan hasil manajemen risiko.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai konsekuensi dari risiko yang terjadi terhadap biaya dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- ARDIAN, A. S. (2021). *MANAJEMEN RISIKO PROYEK PERUMAHAN TAMAN GOLF RESIDENCE 3*. Universitas Islam Indonesia.
- Asiyanto. (2010). *Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi*. PT. Pradnya Paramita.
- Ervianto, W. I. (2004). *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Offset.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi.
- Fandopa. (2012). *Pengelolaan Resiko pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gunawan dkk. (2006). *Identifikasi dan Alokasi Risiko-Risiko pada Proyek Superblok di Surabaya*. Universitas Kristen Petra.
- Hafnidar A. Rani. (2016). *MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI*. CV BUDI UTAMA.
- Helen Gianditha Wayangkau, S. and P. S. A. (2021). ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN (STUDI KASUS : BENDUNGAN TITAB DI BALI, BENDUNGAN JATIBARANG DI KABUPATEN SEMARANG DAN BENDUNGAN DIPONEGORO DI SEMARANG). *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 4.
- Idrus, M. (2009). *Metode Penelitian Ilmu Sosial Pendekatan Kualitatif Dan Kuantitatif*. PT. Penerbit Erlangga.
- Istimawan Dipohusodo. (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi (Jilid 1 &)*. Kanisius.
- Kahar, A. D. P. and S. B. (2022). EVALUASI STABILITAS BENDUNGAN TAPIN PADA KONDISI TERBANGUN. *Jurnal Infrastruktur*, 8 No. 02.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 15/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT. (2021). *Permen PUPR No.10/PRT/M/2021*.
- Labombang, M. (2011). Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi. *SMARTekv*, Vol 9 No 1.

- Mahendra Sultan Syah. (2004). *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Gramedia Pustaka Utama.
- Meylani. (2018). *Analisa Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Susun Medan)*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purba, R. and. (2022). Metode Pelaksanaan Plugging pada Terowongan Pengelak Bendungan Way Sekampung. *Prosiding Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP), 1 Nomor 1*.
- Putera dkk. (2019). Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Kota Denpasar Tahap II (Jaringan Air Limbah Pedungan). *Spektran, Vol 7 No 1*.
- Robin, I. (2018). *Analisis Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 pada Aspek Operasional Perusahaan (Studi Kasus Industri Kafe Kabupaten Sleman, DIY)*. Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Rodhi. (2017). Analisa Risiko Proyek Konstruksi Terhadap Umur Rencana Konstruksi Jalan Raya. *Unigoro. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Bojonegoro. Bojonegoro*.
- Simon A. Burtonshaw-Gunn. (2008). *THE ESSENTIAL MANAGEMENT TOOLBOX*.
- Supranto. (2009). *Statistik: Teori Dan Aplikasi*. Erlangga.
- Trisna Sura Nata, I. G., Adnyana Putera, I. G. A., & Diputra, G. A. (1970). Analisis Risiko Pembangunan Underpass Dewa Ruci. *Jurnal Spektran, 4(1)*. <https://doi.org/10.24843/spektran.2016.v04.i01.p08>
- Yansen dkk. (2014). Manajemen Risiko pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Pemerintah di Kota Dili-Timor Leste. *Spektran, Vol 2 No 2*.
- Yuliana. (2017). Manajemen Risiko Kontrak untuk Proyek Konstruksi. *Rekayasa Sipil, Vol 11 No*.
- Zhi. (1995). Risk Management for Overseas Construction Projects. *International Journal of Project Management, Vol 13 No*.
- Zulfa. (2017). *Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta)*. Universitas Brawijaya. Malang.

LAMPIRAN 1

KETERANGAN :

R1 = RESPONDEN 1

R2 = RESPONDEN 2

R3 = RESPONDEN 3

DST...

PROBABILITAS	
SANGAT KECIL	1
KECIL	2
SEDANG	3
BESAR	4
SANGAT BESAR	5

NO	VARABEL RISIKO	PROBABILITAS							N PROBABILITAS					SI (P)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	SK	K	S	B	SB	%
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	4	3	4	3	4	3	2	0	1	3	3	0	65,71
2	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	2	3	2	4	3	3	2	0	3	3	1	0	54,29
3	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	1	2	1	2	2	3	2	2	4	1	0	0	37,14
4	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	1	1	2	2	1	2	3	3	3	1	0	0	34,29
5	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	2	1	2	1	2	2	2	2	5	0	0	0	34,29
6	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	4	3	4	4	4	5	4	0	0	1	5	1	80,00
7	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	2	4	3	2	2	3	4	0	3	2	2	0	57,14
8	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	2	2	2	3	3	2	2	0	5	2	0	0	45,71
9	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	1	2	1	3	2	2	1	3	3	1	0	0	34,29
10	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	2	2	4	3	2	2	2	0	5	1	1	0	48,57
11	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	2	2	2	4	2	2	3	0	5	1	1	0	48,57
12	Kesalahan estimasi volume kontrak	2	3	2	2	2	3	1	1	4	2	0	0	42,86
13	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	4	3	2	2	2	3	1	1	3	2	1	0	48,57
14	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	3	2	2	3	2	1	2	1	4	2	0	0	42,86
15	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	4	3	4	4	3	4	3	0	0	3	4	0	71,43
16	Bencana alam	2	2	1	2	1	2	1	3	4	0	0	0	31,43
17	Pekerjaan beton terlambat	2	1	1	2	1	2	1	4	3	0	0	0	28,57
18	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	3	2	2	3	2	3	3	0	3	4	0	0	51,43
19	Kekeringan yang melanda hilir sungai	3	4	4	4	4	4	4	0	0	1	6	0	77,14

LAMPIRAN 2

KETERANGAN :

R1 = RESPONDEN 1

R2 = RESPONDEN 2

R3 = RESPONDEN 3

DST...

KONSEKUENSI	
SANGAT KECIL	1
KECIL	2
SEDANG	3
BESAR	4
SANGAT BESAR	5

NO	VARABEL RISIKO	KONSEKUENSI							N KONSEKUENSI					SI (I)
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	SK	K	S	B	SB	%
1	Kondisi cuaca yang tidak menentu	4	4	3	5	5	3	5	0	0	2	2	3	82,86
2	Kurang lengkapnya data perencanaan ukur tanah, hidrologi dan kondisi bawah permukaan tanah	3	5	4	4	4	3	3	0	0	3	3	1	74,29
3	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan material	2	2	3	2	2	1	2	1	5	1	0	0	40,00
4	Kerusakan/keterlambatan/kehilangan peralatan	2	2	2	3	2	3	3	0	4	3	0	0	48,57
5	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	3	4	3	4	4	4	3	0	0	3	4	0	71,43
6	Kesulitan akses alat berat ke lokasi proyek	3	3	3	4	2	2	4	0	2	3	2	0	60,00
7	Perubahan desain dan teknis pekerjaan akibat penyesuaian dengan kondisi di lapangan	3	2	2	3	2	2	2	0	5	2	0	0	45,71
8	Ketidaksesuaian antara volume pekerjaan di dalam BOQ dan kondisi di lapangan	2	1	2	2	1	1	3	3	3	1	0	0	34,29
9	Ketidaksesuaian gambar rencana dan kondisi riil di lokasi proyek	3	2	2	2	3	2	3	0	4	3	0	0	48,57
10	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	3	4	3	4	4	4	5	0	0	2	4	1	77,14
11	Kurangnya kesadaran pekerja dalam penggunaan APD	3	3	3	2	4	2	2	0	3	3	1	0	54,29
12	Kesalahan estimasi volume kontrak	4	2	2	2	1	2	2	1	5	0	1	0	42,86
13	Perubahan Desain menyesuaikan lapangan	3	2	2	3	3	2	2	0	4	3	0	0	48,57
14	Pemilihan rekanan/subkon yang kurang perform	3	2	2	3	3	2	2	0	4	3	0	0	48,57
15	Kondisi geologi yang tidak sesuai rencana	2	2	2	4	3	3	5	0	3	2	1	1	60,00
16	Bencana alam	3	2	2	2	1	2	2	1	5	1	0	0	40,00
17	Pekerjaan beton terlambat	5	4	3	3	2	4	4	0	1	2	3	1	71,43
18	Perhitungan estimasi pekerjaan yang tidak tepat	3	2	3	3	3	2	3	0	2	5	0	0	54,29
19	Kekeringan yang melanda hilir sungai	3	5	5	5	5	5	5	0	0	1	0	6	94,29