TESIS

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KONSTRUKSI PADA PROYEK KONSTRUKSI BENDUNGAN BERDASAR KONSEP ISO 31000:2018

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 Kabupaten Purworejo)



Disusun oleh:

AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA

22914006

KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KONSTRUKSI PADA PROYEK KONSTRUKSI BENDUNGAN BERDASAR KONSEP ISO 31000:2018

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 Kabupaten Purworejo)

Disusun oleh

AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
22914006

Diperiksa dan disetujui oleh:

Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IPM.

Dosen Pembimbing 1

Tanggal:

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

Dosen Pembimbing 2

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KONSTRUKSI PADA PROYEK KONSTRUKSI BENDUNGAN BERDASAR KONSEP ISO 31000:2018

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 Kabupaten Purworejo)

Disusun oleh

AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
22914006

Telah diuji di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 24 AUG 2024

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing 1,	Dosen Pembimbing 2,	Dosen Penguji,
Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IPM.)	(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.)	(Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D.)

Yogyakarta, 18 NOV 2024

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil – Program Magister

Ketua Program,

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA "PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER" YOGYAKARTA

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
LEMBAR PERNYATAAN vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR GAMBAR xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Batasan Penelitian 6
BAB II 7
TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Penelitian Terdahulu 7
2.1.1 Manajemen Risiko pada Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 4 (MYC) 7
2.1.2 Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) for Mengkuang Dam Construction 8
2.1.3 Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process) 8
2.1.4 Analisis Risiko Proyek Konstruksi Studi Kasus Bendungan Way Sekampubng Paket 2 dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Domino 9

2.1.5 Manajemen Risiko Pekerjaan Pembangunan Terowongan Inlet Bendungan Bagong 10
2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang dan Keaslian Penelitian 10
BAB III 14
LANDASAN TEORI 14
3.1 Proyek Konstruksi dan Karakteristik Proyek 14
3.2 Unsur-Unsur Pelaksanaan dan Pengelolaan Proyek Konstruksi 16
3.2.1 Pemilik Proyek/Pengguna Jasa (Owner) 16
3.2.2 Konsultan Perencana 17
3.2.3 Kontraktor 18
3.2.4 Konsultan Pengawas 19
3.2.5 Hubungan Kerja 20
3.3 Jenis Proyek Konstruksi 21
3.4 Bendungan 22
3.4.1 Jenis Bendungan 22
3.4.2 Bagian Konstruksi Bendungan 25
3.5 Manajemen Proyek Konstruksi 27
3.6 Risiko 29
3.6.1 Pengertian Risiko 29
3.6.2 Sumber Risiko 30
3.6.3 Penyebab Risiko 31
3.6.4 Jenis-Jenis Risiko 32
3.6.5 Risiko Proyek Konstruksi 32
3.7 Manajemen Risiko 33
3.7.1 Manajemen Risiko Berdasarkan PMBOK Edisi ke-5 (Project Management Book of Knowledge Fifth Edition) 34
3.7.2 Manajemen Risiko Berdasarkan COSO-ERM (Enterprise Risk Management) 37
3.7.3 Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZS 4360:2004 (Australian/New Zealand Standards) 40

3.7.4 Manajemen Risiko Berdasarkan ISO 31000:2018 (International Organization for Standardization) 43
3.8 Risiko Bendungan 64
BAB IV 69
METODOLOGI PENELITIAN 69
4.1 Lokasi Penelitian 69
4.2 Studi Literatur 70
4.3 Data Penelitian 70
4.3.1 Data Primer 71
4.3.2 Data Sekunder 73
4.4 Kriteria Responden 74
4.5 Tahap – Tahap Penelitian 75
4.6 Bagan Alir Penelitian 77
BAB V 79
ANALISIS DAN PEMBAHASAN 79
5.1 Profil Lokasi Penelitian 79
5.2 Data Proyek 79
5.2.1 Data Umum Proyek 79
5.2.2 Data Teknis Proyek 80
5.3 Profil Responden 81
5.4 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) 81
5.4.1 Identifikasi Risiko 81
5.4.2 Analisis Risiko 85
5.5 Pembahasan 101
5.5.1 Evaluasi Risiko 101
5.5.2 Respon Risiko 108
BAB VI 131
KESIMPULAN DAN SARAN 131
6.1 Kesimpulan 131
6.2 Saran 132

LEMBAR PERNYATAAN

1. Laporan tesis ini merupakan karya asli dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indoensia ataupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Laporan tesis ini didasari oleh pemikiran dan gagasan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Laporan tesis ini tidak memuat karya atau ide orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Universiats Islam Indoensia tidak bertanggungjawab atas program "*software*" yang digunakan pada penelitian ini dan sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya.
5. Penyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma berlaku diperguruan tinggi.

Yogyakarta, 24 Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Agastya Fauzan Septianugraha

NIM : 22914006

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

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

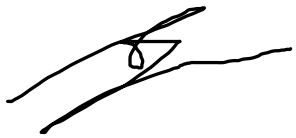
1. Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D, IP-M selaku Dosen Pembimbing Tesis I yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
2. Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tesis II dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Setya Winarno S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji.
4. Kedua orang tua saya yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung
5. Istri saya dr. Himiary Azzahra dan rekan yang selalu memberikan semangat, do'a, dan motivasi untuk menggapai kesuksesan dunia dan akhirat.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa UII Jurusan Teknik Sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurang sempurnaan tesis ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 24 Agustus 2024

Penulis,



Agastya Fauzan Septianugraha

NIM:22914006

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Tabel 3.1 Skala Tingkat Penilaian Kemungkinan (*Likelihood*)

Tabel 3.2 Skala Tingkat Penilaian Dampak (*Impact*)

Tabel 3.3 Skala Severity Index

Tabel 3.4 Penilaian Risiko Bendungan Berdasarkan Kondisi Pondasi

Tabel 3.5 Penilaian Risiko Data Bendungan

Tabel 3.6 Identifikasi Risiko Konstruksi Pembangunan Bendungan Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Kemungkinan Terjadi

Tabel 4.1 Profil Responden Penilai Kuesioner Risiko

Tabel 5.1 Data Umum Informasi Proyek

Tabel 5.2 Data Teknis Informasi Proyek

Tabel 5.3 Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan

Tabel 5.4 Profil Responden Kuesioner Penilaian Risiko

Tabel 5.5 Hasil Identifikasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.6 Hasil Identifikasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

Tabel 5.7 Risiko Tambahan Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.8 Penilaian Responden 1A

Tabel 5.9 Penilaian Responden 2A

Tabel 5.10 Penilaian Responden 3A

Tabel 5.11 Penilaian Responden 1B

Tabel 5.12 Penilaian Responden 2B

Tabel 5.13 Penilaian Responden 3B

DAFTAR TABEL

Tabel 5.14 Penilaian Responden 4B

Tabel 5.15 Penilaian Responden 5B

Tabel 5.16 Penilaian Responden 6B

Tabel 5.17 Penilaian Responden 7B

Tabel 5.18 Rekap Jumlah Penilaian Risiko dari Responden Penyedia Jasa

Tabel 5.19 Rekap Jumlah Penilaian Risiko daro Responden Pengguna Jasa

Tabel 5.20 Konversi Nilai SI ke Skala *Likert* pada Variabel Risiko "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting"

Tabel 5.21 Analisis Risiko Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.22 Analisis Risiko Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

Tabel 5.23 Evaluasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.24 Evaluasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

Tabel 5.25 Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.26 Kesamaan Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Tabel 5.27 Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

Tabel 5.28 Kesamaan Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Hubungan *Triple Constraint*

Gambar 3.2 Hubungan Kerja Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi

Gambar 3.3 Bangunan Utama Konstruksi Bendungan

Gambar 3.4 Komponen-Komponen Manajemen Risiko Berdasarkan COSO-ERM

Gambar 3.5 Proses Manajemen Risiko Menurut AS/NZS 4360:2004

Gambar 3.6 Detail Proses Manajemen Risiko Menurut AS/NZS 4360:2004

Gambar 3.7 Prinsip (Principle) Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Gambar 3.8 Kerangka (Framework) Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Gambar 3.9 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Gambar 3.10 Hubungan Proses, Kerangka, dan Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Gambar 3.11 Matriks Risiko

Gambar 3.12 Matriks *Threshold of Risk Levels*

Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian

Gambar 4.2 Denah Lokasi Area Paket Kerja

Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

Gambar 5.1 Matriks Risiko dari Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

Gambar 5.2 Matriks Risiko dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

Gambar 5.3 Matriks Respon Risiko dari Pengguna Jasa (*Owner*)

Gambar 5.4 Matriks Respon Risiko dari Penyedia Jasa (Kontraktor)

Gambar 5.5 Detail Zona Timbunan

Gambar 5.6 Teknologi BIM untuk Investigasi Geologi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.7 Rencana Desain dan Metode Pelaksanaan Zona CS2B

Gambar 5.8 Sosialisasi dan Pendampingan Masyarakat untuk Pekerjaan di Quarry

Gambar 5.9 Rencana Metode Pelaksanaan Timbunan

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan penduduk terbanyak ke empat di dunia dan hal ini menjadi tantangan pemerintah dalam membangun infrastruktur yang memadai. Salah satu program pemerintah dalam pembangunan infrastruktur adalah program Proyek Strategis Nasional (PSN) yang tersebar di seluruh Indonesia yang salah satunya adalah proyek bendungan. Proyek bendungan merupakan salah satu proyek dengan tingkat risiko yang tinggi, sehingga unsur yang terlibat dalam proyek harus menerapkan manajemen risiko yang baik agar proyek berjalan secara tepat mutu, waktu, biaya, dan *zero accident*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko-risiko dan respon risiko dari sudut pandang pengguna jasa dan penyedia jasa

Penelitian ini dilakukan di proyek Pembangunan Bendungan Bener di Kabupaten Purworejo pada pekerjaan Paket 3. Penelitian ini dilakukan dengan konsep ISO 31000:2018 yang mengidentifikasi risiko dari sudut pandang pengguna jasa (*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) berdasarkan kemungkinan kejadian risiko dan dampak risiko. Hasil identifikasi risiko akan divalidasi oleh masing-masing pihak dan akan dilakukan penilaian oleh responden yang terlibat langsung dengan pelaksanaan pekerjaan. Hasil penilaian risiko akan dianalisis menggunakan matriks risiko. Respon risiko dari masing-masing pihak akan dilakukan dengan wawancara berdasarkan tiap variabel risiko.

Penelitian ini menghasilkan 11 variabel risiko dari sudut pandang pengguna jasa (*owner*) dan 21 variabel risiko dari sudut pandang penyedia jasa (kontraktor). Hasil penilaian risiko dari pihak pengguna jasa didapatkan risiko dengan kategori *high risk* sebanyak 8 risiko, kategori *medium risk* sebanyak 3 risiko. Sedangkan pihak penyedia jasa didapatkan risiko dengan kategori *high risk* sebanyak 18 risiko, kategori *medium risk* sebanyak 2 risiko, kategori *low risk* sebanyak 1 risiko. Respon risiko berdasarkan hasil wawancara didapatkan sebanyak 3 risiko yaitu *risk reduction*, 1 risiko yaitu *risk avoidance*, 4 risiko yaitu *risk transfer*, 2 risiko yaitu *risk avoidance-transfer*, dan 1 risiko yaitu *risk reduction-transfer*. Kemudian untuk penyedia jasa adalah 6 risiko yaitu *risk reduction*, 7 risiko yaitu *risk avoidance*, 2 risiko yaitu *risk transfer*, 3 risiko yaitu *risk retention*, 2 risiko yaitu *risk reduction-transfer*, 1 risiko *avoidance-transfer*.

Kata kunci: risiko bendungan, manajemen risiko, ISO 31000:2018.

ABSTRACT

Indonesia is the fourth most populous country in the world, presenting a significant challenge for the government in developing adequate infrastructure. One of the government's initiatives in this area is the National Strategic Projects (PSN) program, which includes various projects across Indonesia, such as dam construction. Dam projects are particularly high-risk, necessitating effective risk management to ensure the project meets quality, time, cost, and safety standards. This study aims to identify risks and risk responses from the perspectives of both service users and providers.

The research was conducted on the Bener Dam Construction Project in Purworejo Regency, specifically for Package 3. Using the ISO 31000:2018 framework, the study identifies risks from the viewpoints of service users (owners) and service providers (contractors), based on the likelihood and impact of these risks. The identified risks were validated by each party and assessed by respondents directly involved in the project. The results were analyzed using a risk matrix, and risk responses were gathered through interviews based on each risk variable.

The study identified 11 risk variables from the perspective of service users (owners) and 21 from the perspective of service providers (contractors). For service users, 8 risks were categorized as high, and 3 as medium. For service providers, 18 risks were categorized as high, 2 as medium, and 1 as low. The risk responses from the interviews included 3 risks managed through risk reduction, 1 through risk avoidance, 4 through risk transfer, 2 through a combination of risk avoidance and transfer, and 1 through a combination of risk reduction and transfer. For service providers, 6 risks were managed through risk reduction, 7 through risk avoidance, 2 through risk transfer, 3 through risk retention, 2 through a combination of risk reduction and transfer, and 1 through a combination of risk avoidance and transfer., 3 risks as risk retention, 2 risks as risk reduction-transfer, and 1 risk as avoidance-transfer.

Keywords: *dam risk, risk management, ISO 31000:2018.*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan penduduk terbanyak keempat di dunia dengan jumlah penduduk 267,7 juta dan laju pertumbuhan 1,1% (BPS, 2018). Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, maka pemerintah melakukan pembangunan di sektor infrastruktur guna meningkatkan perekonomian masyarakat Indonesia. Salah satu langkah yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah melalui program Proyek Strategis Nasional. Proyek Strategis Nasional (PSN) merupakan program yang dilaksanakan pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan badan usaha yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Tercatat dalam Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 terdapat 208 proyek yang terdiri dari proyek pembangunan bendungan dan irigasi, proyek pembangunan jalan dan jembatan, dan proyek pembangunan kawasan perumahan.

Setiap proyek konstruksi baik berskala besar maupun berskala kecil pasti akan melibatkan risiko dengan dampak yang bervariasi (Poon dkk, 2004). Proyek konstruksi akan berhasil jika mencapai tiga tujuan mendasar yaitu a) mengendalikan risiko proyek, b) menyelesaikan proyek tepat waktu, dan c) melakukan pelaksanaan sesuai dengan rencana kerja yang telah disepakati (Hamazaoui dkk, 2019). Risiko merupakan suatu kemungkinan yang tidak terduga, bersifat merugikan, dan dapat mempengaruhi waktu, biaya, dan mutu selama pelaksanaan proyek (Sandyavitri, 2008). Suatu risiko yang tidak dikendalikan dengan baik akan berpotensi menyebabkan kegagalan proyek (Krane dkk, 2010). Risiko adalah suatu kemungkinan yang dapat memberikan ancaman terhadap pencapaian tujuan dan sasaran sebuah organisasi atau individu (Lisananda, 2021). Menurut Abisay (2013) definisi risiko adalah suatu ketidakpastian yang memiliki

efek positif maupun negatif. Jenis risiko dapat dari berbagai aspek seperti aspek teknis, aspek politik, aspek sosial, aspek keuangan, dan aspek lingkungan (Mahendra dkk, 2013).

Manajemen risiko merupakan sistem yang digunakan di perusahaan konstruksi maupun non-konstruksi untuk mengendalikan setiap risiko yang berpotensi terjadi. Manajemen risiko merupakan suatu proses untuk mengidentifikasi risiko proyek, menganalisis setiap risiko, dan menentukan tindakan yang tepat untuk mencegah ancaman pada proyek (Mhetre dkk, 2016). Menurut Putera, dkk. (2019) manajemen risiko merupakan suatu langkah untuk mendapatkan informasi risiko, menganalisis risiko, dan mengendalikan risiko seluruh pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai efisiensi dan efektifitas yang lebih tinggi. Tujuan utama manajemen risiko dalam proyek adalah mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengevaluasi risiko untuk keberhasilan proyek (Lee dkk, 2009). Secara keseluruhan langkah-langkah dalam manajemen risiko yaitu 1) perencanaan risiko; 2) identifikasi risiko; 3) *assessment* risiko (kualitatif dan kuantitatif); 4) analisis risiko; 5) respon risiko; 6) *monitoring* risiko; 7) pelaporan manajemen risiko (ISO 31000, 2009; Baloi & Price, 2003).

Dalam empat dekade terakhir penelitian terkait manajemen risiko di industri konstruksi telah berkembang pesat (Forbes dkk, 2008) mengingat bahwa proyek kontruksi pasti terpapar risiko pada saat proses pembangunan (Schieg, 2006) dan pihak kontraktor terlibat paling banyak terhadap risiko (El-Sayegh, 2008). Andri (2023) melakukan penelitian terkait risiko pekerjaan pada proyek pembangunan bendungan urugan batu *(concrete face rockfill dam*) di Purworejo, Indonesia. Pada penelitian tersebut dilakukan penelitian terkait risiko pekerjaan dari sudut pandang *owner* dan kontraktor. Metode penelitian dilakukan dengan identifikasi risiko dan analisis penanganan risiko dengan pendekatan berdasarkan AS/NZS 4360 (*The Australian New Zealand Standard for Risk*). Hasil penelitian didapat bahwa risiko dari sudut pandang *owner* terdapat 6 risiko dengan kategori *extreme risk* yaitu risiko perubahan desain, ketidaksesuain beban kerja di *Bill of Quantity* (BOQ) dengan kondisi sebenarnya, cost overrun, lahan belum bebas, ketidaksesuaian data dan gambar pengukuran di lapangan, dan percepatan jadwal penyelesaian pekerjaan.

Sedangkan risiko dari sudut pandang kontraktor adalah terdapat 6 risiko dengan kategori *extreme* risk yaitu risiko kenaikan harga material, lahan belum bebas, dampak lingkungan dari pelaksanaan hauling material, desain tidak akurat, *contract change order*, dan denda akibat temuan inspektorat terkait atau BPK.

Berkaitan dengan manajemen risiko pada proyek konstruksi, saat ini Pemerintah Indonesia memiliki program PSN 2020-2024 dengan proyek bendungan dan irigasi menjadi proyek terbanyak berdasarkan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021. Salah satu proyek di bawah naungan Kementrian PUPR – BBWS SO (Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak) adalah Proyek Bendungan Bener yang berlokasi di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Bendungan Bener merupakan salah satu bendungan bertipe *Concrete Face Rockfill Dam* (CFRD) yang akan direncanakan memiliki ketinggian 169 meter, panjang timbunan 534 meter, dan lebar bawah sekitar 470 meter. Secara keseluruhan volume timbunan untuk Bendungan Bener adalah 8,46 juta m^3. Perlindungan pada bagian lereng hulu menggunakan membran beton K-250 tipe C, sedangkan perlindungan bagian hilir menggunakan batuan rip-rap. Bendungan Bener rencana memilki kapasitas kurang lebih 100,94 juta m^3, mengairi 15.519 Ha lahan pertanian, dan menjadi pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan daya sebesar 6 Mega Watt. Selain pekerjaan terkait tubuh bendungan, proyek ini terdapat lingkup pekerjaan jalan akses yang menghubungkan lokasi tubuh bendungan dan quarry sepanjang 10,5 km. Untuk lokasi quarry sendiri nantinya dieksplorasi batuan andesitnya sebagai material timbunan tubuh bendungan. Melihat luasnya lingkup kerja proyek Bendungan Bener ini akan berpotensi muncul banyak risiko selama pelaksanaan konstruksi seperti risiko teknis, risiko administrasi kontrak, risiko akses kerja, risiko sosial dan politik, risiko pembebasan lahan, dan risiko lain-lainnya.

Sebagai langkah untuk mengimplementasikan manajemen risiko, maka organisasi ISO menerbitkan panduan terkait manajemen risiko yaitu ISO 31000:2018 (*Risk Management – Guidelines*). Dokumen ini merupakan pedoman manajemen risiko bagi pelaku usaha yang ingin menjunjung tinggi nilai perusahaan melalui langkah pengendalian risiko, pengambilan keputusan, pencapaian kinerja,

dan peningkatan kinerja perusahaan. Dalam dokumen ISO 31000:2018 terdapat enam proses dalam manajemen risiko yaitu: a) konsultasi & komunikasi, b) menentukan lingkup kriteria & kategori risiko, c) penilaian risiko (*risk assessment*), d) respon risiko, e) *monitoring* dan *review* risiko, f) pelaporan risiko. Penilaian risiko terdiri dari tiga langkah yaitu identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko.

Melihat situasi tersebut di atas dan berdasarkan penelitian terdahulu mengenai manajemen risiko, hal ini sangat mendesak untuk dikaji lebih detail terkait manajemen risiko pada proyek pembangunan bendungan dengan berpedoman pada ISO 31000:2018 secara praktis dan sederhana. Studi kasus penelitian ini dilakukan di proyek Bendungan Bener, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Proyek ini berada di bawah naungan SNVT Bendungan Bener BBWS Serayu Opak. Proyek ini memiliki empat paket kerja. Pada penelitian ini akan meneliti di lingkup kerja paket 3 yang dikerjakan oleh PT Pembangunan Perumahan – PT Ashfri Putra Lora Kerja Sama Operasi (KSO). Lingkup tanggung jawab dibagi dari pengguna jasa dan penyedia jasa. Pengguna jasa berkewajiban untuk menyediakan lahan pekerjaan dan kesiapan lahan pekerjaan untuk penyedia jasa serta kewajiban yang tercantum dalam kontrak. Penyedia jasa berkewajiban untuk melakukan pelaksanaan pekerjaan fisik sesuai dengan kontrak yang telah disepakati bersama dengan pengguna jasa. Lingkup pekerjaan penyedia jasa dalam proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan bendungan utama, pekerjaan jalan inspeksi, dan pekerjaan jalan ke *quarry*. Pekerjaan bendungan utama terdiri dari pekerjaan *dewatering*, pekerjaan galian pondasi bendungan, pekerjaan proteksi galian, pekerjaan timbunan bendungan, pekerjaan membran beton, pekerjaan proteksi galian, dan pekerjaan instrumentasi bendungan. Pekerjaan jalan inspeksi dan jalan ke *quarry* terdiri dari pekerjaan galian dan timbunan jalan, pekerjaan saluran jalan, pekerjaan perkerasan beton jalan, pekerjaan jembatan, pekerjaan proteksi lereng, dan pekerjaan pengaman jalan. Adapun pekerjaan diluar kontrak yang berhubungan dengan kondisi sosial menjadi tanggung jawab bersama antaran pengguna jasa dan penyedia jasa.. Sedangkan konsultan pengawas adalah PT Virama Karya, PT Indra

Karya, PT Yodya Karya, PT Timur Konsultan (KSO). Penelitian ini akan mengidentifikasi risiko dengan memberikan langkah pencegahan untuk meminimalkan efek negatif dari risiko-risiko yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas rumusan masalahnya adalah sebagai berikut.

1. Apa saja risiko-risiko yang berpotensi muncul dalam proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 *Multi Years Contract* (MYC)?
2. Apa saja risiko-risiko dari sudut pandang pengguna jasa (pemerintah/*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC)?
3. Apa saja respon risiko untuk melakukan pengendalian risiko pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari sudut pandang pengguna jasa (pemerintah/*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui risiko-risiko yang berpotensi muncul dalam proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC).
2. Mengetahui risiko-risiko dari sudut pandang pengguna jasa (pemerintah/*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC).
3. Mengetahui respon risiko yang dilakukan dari sudut pandang pengguna jasa (pemerintah/*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) untuk melakukan pengendalian risiko pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka diharapkan penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut.

1. Pihak kontraktor dapat mengendalikan risiko dengan lebih baik sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat tepat biaya, tepat waktu, tepat mutu, dan tidak ada kecelakaan kerja.
2. Pihak pemerintah dapat merencanakan biaya-biaya tak terduga dengan penanganan risiko yang tepat dan pengelolaan risiko yang benar.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun dalam penelitian ini dibatasi dengan hal-hal sebagai berikut.

1. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah proyek yang masih dalam tahap pelaksanaan konstruksi yaitu Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 *Multi Years Contract* (MYC).
2. Objek penelitian dilakukan di lingkup pekerjaan paket 3 yang dikerjakan oleh PT Pembangunan Perumahan – PT Ashfri Putra Lora (KSO).
3. Pedoman standar yang digunakan dalam pelaksanaan manajemen risiko adalah berdasar pada ISO 31000:2018.
4. Evaluasi risiko dari perspektif pengguna jasa (pemerintah/*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) melalui penggunaan kuesioner.
5. Langkah-langkah pengendalian yang dirancang untuk mengatasi risiko yang diutamakan dilaksanakan sebelum risiko tersebut muncul.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait analisis manajemen risiko, termasuk yang dikaitkan dengan penerapan penanganan terhadap risiko telah dilakukan. Uraian-uraian berikut adalah hasil penelitiannya.

2.1.1 Manajemen Risiko pada Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 4 (MYC)

Andri (2023) melakukan penelitian terkait risiko pekerjaan pada proyek pembangunan bendungan urugan batu (*concrete face rockfill dam*) di Purworejo, Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko pekerjaan dari sudut pandang *owner* dan kontraktor.

Metode penelitian dilakukan dengan identifikasi risiko dan analisis penanganan risiko dengan pendekatan berdasarkan AS/NZS 4360. Penilaian risiko dilakukan dengan metode kuesioner dan dihitung menggunakan nilai *sveruty index.*

Hasil penelitian dari sudut pandang pihak *owner* adalah terdapat 6 risiko dengan kategori *extreme risk* yaitu risiko perubahan desain, ketidaksesuain beban kerja di BOQ dengan kondisi sebenarnya, *cost overrun*, lahan belum bebas, ketidaksesuaian data dan gambar pengukuran di lapangan, dan percepatan jadwal penyelesaian pekerjaan. Hasil penelitian dari sudut pandang kontraktor adalah terdapat 6 risiko dengan kategori *extreme risk* yaitu risiko kenaikan harga material, lahan belum bebas, dampak lingkungan dari pelaksanaan *hauling* material, desain tidak akurat, *contract change order*, dan denda akibat temuan inspektorat terkait atau BPK.

2.1.2 Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) for Mengkuang Dam Construction

Selvarajoo, dkk (2022) melakukakan penelitian tentang proses manajemen risiko di Bendungan Mengkuang menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Bendungan Mengkuang memiliki potensi risiko seperti kondisi lahan eksisting, keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, biaya pelaksanaan yang lebih dari rencana, dan permasalahan administrasi kontrak.

Metode penelitian dan analisis risiko pada penelitian ini adalah menggunakan perkalian antara *likelihood* dengan *severity* sehingga didapatkan nilai risiko. Hasil perkalian ini akan dimasukkan ke dalam matriks risiko.

Hasil identifikasi risiko pada penelitian ini adalah terdapat 7 risiko utama yaitu risiko *cofferdam overtopped,* risiko kelebihan air tanah pada bagian dasar bendungan, risiko saat pelaksanaan pekerjaan galian pondasi bendungan, risiko timbunan inti material lempung tidak sesuai spesifikasi, risiko kelebihan air pori pada bagian bawah timbunan, risiko anomali *displacement* secara vertikal dan horizontal pada timbunan bendungan. Hasil analisis menggunakan metode metode HIRARC adalah pengendalian risiko menggunakan rencana mitigasi atau *action plan* terhadap setiap variabel risiko. Hasil *assesment* didapatkan bahwa implementasi *action plan* yang efektif dan terkontrol dapat memitigasi setiap risiko secara baik

2.1.3 Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)

Mustamin, dkk (2023) melakukan penelitian identifikasi risiko dan analisis risiko keterlambatan waktu pada pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan pendekatan metode matriks dan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Metode penelitain dilakukan penentuan variabel risiko dengan melakukan verifikasi dan validasi terlebih dahulu kepada pihak responden terkait. Kemudian dilakukan penyebaran kuesioner kepada pihak *owner,* konsultan, dan kontraktor.

Risiko yang diidentifikasi adalah sebanyak 54 risiko (9 risiko variabel eksternal, 22 risiko variabel internal non-teknis, 23 risiko variabel teknis). Hasil analisis risiko menggunakan matriks risiko didapat 3 risiko dominan dengan level risiko ekstrim yaitu terhambatnya proses pembebasan lahan, kondisi geologi di kondisi eksisting, dan kondisi jalan akses yang buruk.

2.1.4 Analisis Risiko Proyek Konstruksi Studi Kasus Bendungan Way Sekampubng Paket 2 dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Domino

Penelitian manajemen risiko oleh Aftortu, dkk (2019) terkait analisis risiko pada proyek Pembangunan Bendungan Way Sekampung di Lampung dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi risiko dan menentukan risiko yang paling dominan selama pelaksanaan proyek konstruksi. Sedangkan metode Domino digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya risko.

Pengumpulan data variabel risiko dan penilaian variabel risiko dilakukan dengan kuesioner. Penilaian risiko dilakukan dengan mengkalikan nilai probabilitas dan nilai dampak untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Kemudian dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* untuk risiko dengan nilai RPN tertinggi untuk menentukan faktor risiko dan metode Domino untuk mengetahui respon penanganan risiko.

Terdapat 15 variabel risiko yang diidentifikasi pada pelaksanaan pekerjaan di Bendungan Way Sekampung dengan 3 variabel risiko memiliki tingkat risiko tinggi dengan nilai RPN 12 yaitu pekerjaan beton pada bangunan pengelak, pekerjaan galian terowongan, dan pekerjaan *dewatering*. Pada hasil analisis risiko didapatkan pada pekerjaan beton bangunan pengelak dapat dilakukan mitigasi dengan perbaikan kualitas dan metode pelaksanaan sehingga dapat mengurangi potensi kerugian biaya sebesar 87%. Untuk pekerjaan galian terowongan dilakukan dengan rekayasa teknis dan administrasi pendukung untuk menghindari kecelakaan kerja dan kerusakan alat. Sedangkan untuk pekerjaan *dewatering* dilakukan penambahan alat pompa untuk meminimalisir kerugian biaya sebesar 89%

2.1.5 Manajemen Risiko Pekerjaan Pembangunan Terowongan Inlet Bendungan Bagong

Wulandari, dkk (2023) melakukan penelitian terkait identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang dilakukan dengan metode *Hazard Identification & Risk Assessment* (HIRADC) pada pelaksanaan pembangunan terowongan inlet Bendungan Bagong.

Penelitian dilakukan dengan identifikasi risiko secara langsung di kondisi lapagang yang nantinya akan dilakukan uji keabsahan dari setiap variabel risiko. Penilaian risiko dilakukan dengan mengkalikan nilai kemungkinan dan nilai keparahan. Kemudian dilakukan pencatatan pengendalian risiko dari setiap risiko.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan nilai tingkat risiko 1 (rendah) sampai dengan 5 (tinggi). Variabel risiko yang didapatkan adalah sebanyak 32 kasus bahaya yang terdiri diantaranya terkait penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pengamanan mesin, pencahayaan pekerjaan, kebisingan dan getaran, desain area kerja yang kurang memadai, fasilitas kerja yang kurang. Setiap risiko terdapat tindakan pencegahan dan rencana tindakan (*action plan/response*) terhadap setiap risiko yang ada. Pengendalian risiko ini digunakan untuk meminimalisir dampak baik dari segi kualitas pekerjaan, keselamatan pekerjaan, dan dampak biaya yang dihasilkan.

2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang dan Keaslian Penelitian

Pada penelitian sekarang peneliti mengambil lokasi penelitian pada proyek Bendungan Bener Paket 3, Kabupaten Purworejo. Metode penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko adalah dengan cara wawancara, observasi, dan kuesioner yang dilakukan terhadap pihak pemerintah dan kontraktor. Dalam menentukan jenis risiko, peneliti akan mengidentifikasi risiko yang dihadapi dalam lingkup pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC). Setelah dilakukan identifikasi risiko, selanjutnya akan mengidentifikasi respon atau tindakan terhadap risiko yang dihadapi. Data yang diambil berasal dari hasil wawancara, observasi, dan kuesioner. Selanjutnya hasil data akan dianalisis dan dikaji terkait respon

pemerintah dan kontraktor terhadap risiko yang dihadapi. Untuk melihat perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Andri	Wong, Teo, Selvarajoo, Tan, dan Lau	Mustamin, Suleman, Djufri, Asrun, Mawarni, Putri, dan Tuwo	Aftortu, Kustiani, dan Siregar	Wulandari, Ramadhani, Wahyuni, dan Tistogondo	Fauzan
Tahun	2023	2022	2023	2019	2023	2024
Judul Penelitian	Manajemen Risiko pada Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 4 (MYC).	*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) for Mengkuang Dam Construction.*	Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan Metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*).	Analisis Risiko Proyek Konstruksi Studi Kasus Bendungan Way Sekampung Paket 2 dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan Domino	Manajemen Risiko Pekerjaan Pembangunan Terowongan Inlet Bendungan Bagong	Analisis Manajemen Risiko Konstruksi pada Proyek Bendungan Berdasar Konsep ISO 31000:2018
Tujuan Penelitian	Identifikasi dan analisis risiko yang terjadi pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener menurut sudut pandang *owner* dan kontraktor.	Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengontrolan risiko pada pekerjaan timbunan (*embankment*) Bendungan Mengkuang.	Analisis dan penanganan risiko penyebab keterlambatan waktu pada pelaksanaan proyek.	Identifikasi dan analisis risiko yang paling dominan selama proses pelaksanaan pembangunan	Identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko pada pembangunan	Idemtfifikasi dan analisis risiko dari sudut pandang pemerintah dan kontraktor dari pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC)
Metode Penelitian	Observasi dan analisis risiko berdasarkan AS/NZS 4360.	Observasi dan analisis risiko kuantitatif menggunakan matriks risiko.	Identifikasi risiko, analisis kualitatif dan analisis kuantitatif	Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* untuk identifikasi risiko dan metode Domino untuk menganalisis penyebab risiko	Observasi dan wawancara menggunakan form *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRADC)	Observasi menggunakan form kuesioner, analisis risiko menggunakan matriks risiko, dan wawancara penerapan manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Andri	Wong, Teo, Selvarajoo, Tan, dan Lau	Mustamin, Suleman, Djufri, Asrun, Mawarni, Putri, dan Tuwo	Aftortu, Kustiani, dan Siregar	Wulandari, Ramadhani, Wahyuni, dan Tistogondo	Fauzan
Tahun	2023	2022	2023	2019	2023	2024
Hasil Penelitian	Terdapat 10 variabel risiko berdasarkan sudut pandang *owner* dan 28 variabel risiko berdasarkan sudut pandang kontraktor. Kategori *extreme* yang menjadi risiko prioritas bagi *owner* adalah risiko perubahan desain dan rekayasa dikarenakan penyesuaian kondisi lokasi pekerjaan. Sedangkan kategori *extreme* yang menjadi risiko pihak kontraktor adalah kenaikan harga material.	Terdapat 7 variabel risiko yang terjadi pada saat proses pelaksanaan pekerjaan timbunan bendungan. Didapatkan risiko terbesar pada proses pelaksanaan timbunan Bendungan Mengkuang adalah adanya *vertical & horizontal displacement* pada timbunan dan adanya kelebihan tekanan air pori di bagian bawah timbunan. Dilakukan penanganan lebih lanjut untuk risiko tersebut untuk mengurangi potensi risiko terjadi pada saat pelaksanaan pekerjaan timbunan	Risiko yang diidentifikasi sebanyak 54 risiko. Risiko ekstrim ada pada variabel risiko eksternal dengan 3 risiko dominan di dalamnya yaitu terhambatnya pembebasan lahanm kondisi *force majeur* banjir, dan adanya perubahan desain akibat penyesuaian kondisi lapangan.	Terdapat 15 kelompok pekerjaan yang memilki potensi risiko berdampak pada pelaksanaan pekerjaan. 3 variabel pekerjaan yang memiliki risiko tertinggi yaitu pada pekerjaan beton bangunan pengelak dengan upaya mitigasi untuk mengurangi potensi kerugian biaya 87%, pekerjaan galian terowongan dengan rekayasa administrasi dan teknis, dan pekerjaan dewatering dengan penambahan alat pompa.	Terdapat 32 kasus bahaya terkait penyimpanan material, penggunaan APD, dan fasilitas kerja. Pengendalian risiko dilakukan dengan penyimpanan material, penggunaan APD, pengamanan mesin, pembuatan *housekeeping*, pemasangan pencahayaan di area kerja, pengecekan kebisingan dan getaran di sekitar lokasi area *blasting*.	Terdapat 11 variabel risiko dari pengguna jasa dan 21 variabel risiko dari penyedia jasa. Pengguna jasa terdapat 8 risiko dengan kategori *high risk*, sedangkan penyedia jasa terdapat 18 risiko dengan kategori *high risk*. Hasil respon risiko secara teori dan hasil wawancara dari pengguna jasa terdapat kesamaan sebesar 55% sedangkan penyedia jasa sebesar 39%.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi dan Karakteristik Proyek

Soeharto (1995) mengemukakan bahwa proyek konstruksi adalah suatu kegiatan sementara dalam rentang waktu terbatas dan jumlah sumber dana tertentu yang bertujuan untuk melaksanakan target yang telah disusun dengan tegas. Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu susunan kegiatan dengan satu kali pelaksanaan yang bertujuan menghasilkan bangunan dengan proses pengolahan sumber daya proyek dan dilaksanakan dalam jangka waktu pendek.

Proyek yang dilakukan suatu organisasi bukanlah sebuah aktivitas rutin, melainkan aktivitas tidak rutin dalam jangka waktu tertentu yang memberikan efek pada organisasi yang bersangkutan dalam waktu jangka panjang. Terdapat tiga parameter penting bagi penyelenggara proyek untuk mencapai sasaran proyek yaitu biaya, mutu, dan waktu. Ketiga hal ini sering disebut sebagai kendala dalam suatu proyek (*triple constraint).* Berikut penjelasan dari *triple constraint*:

1. Waktu (*Timeline*)

   Proyek dilaksanakan dalam satuan waktu sehingga waktu mulai dan waktu selesai proyek telah ditentukan. Dalam proyek terdapat kontrak proyek yang berisi perjanjian *owner* (pemilik) proyek dengan kontraktor sebagai pelaksana. Di dalam perjanjian tersebut akan terlampir kurun waktu untuk menyelesaikan proyek.

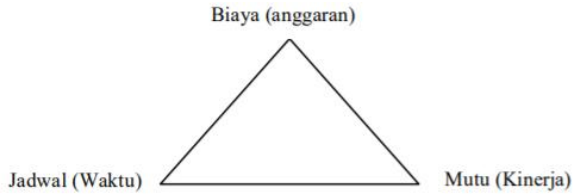
2. Biaya (*Cost*)

   Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang sudah tercantum dalam kontrak. Proyek dengan nilai yang besar akan memiliki target penyelesaian per periode. Dengan demikian, penyelesaian target pekerjaan harus sesuai dengan anggaran setiap periodenya.

3. Mutu (*Quality*)

   Suatu proyek dalam melaksanakan proyek harus memiliki standar mutu dalam setiap komponen pekerjaan. Setiap mutu harus memenuhi sesuai standar perencanaan bangunan.

Ketiga batasan tersebut saling berhubungan. Sebagai contoh, jika ingin mempercepat pekerjaan mutu yang telah disepakati, maka harus meningkatkan biaya proyek begitu juga sebaliknya. Selain dari ketiga unsur tersebut, hal penting suatu proyek berhasil adalah keselamatan kerja (*zero accident*).



Gambar 3.1 Hubungan *Triple Constraint* (Soeharto, 1997)

Menurut Ervianto (2005) karakteristik proyek konstruksi dapat dilihat dalam tiga sudut pandang yaitu unik, membutuhkan sejumlah sumber daya, dan melibatkan beberapa organisasi. Proses penyelesaian hal tersebut harus berprinsip pada tiga kendala (*triple constrain*) yaitu sesuai dengan mutu atau spesifikasi, sesuai *schedule* rencana, dan sesuai dengan biaya yang direncanakan. Seiring bertumbuhnya bisnis konstruksi, faktor lingkungan dan risiko menjadi syarat tambahan yang harus dipegang oleh seorang pelaku konstruksi

Kelima kategori ini diselesaikan secara simultan. Menurut Susilawati (2005), beberapa karakteristik konstruksi adalah :

1. Nilai Unik (*Unique Value*). Proyek konstruksi bangunan biasanya dikerjakan melalui adanya suatu permintaan khusus (*custom made product*). Dengan demikian tidak ada satu pun produk konstruksi yang sama.
2. Organisasi bersifat sementara (*temporary organization*). Suatu rangkaian *supply chain* yang terbentuk dan menghasilkan suatu proyek konstruksi, akan berakhir setelah proyek selesai.
3. Material terikat pada tempat tertentu, sehingga pelaksanaan produksi dilakukan di lokasi konstruksi (*in site production*). Walaupun jenis proyek sama tetapi

kondisi fisik (lingkungan) dan non fisik (regulasi yang berlaku) yang mempengaruhinya tidak akan pernah sama.

4. *In site production and off site production*. Terjadinya produksi di dalam site konstruksi telah membagi dua batasan proses yang terjadi dalam proyek konstruksi.
5. Pengaplikasian pada kondisi alam yang tidak menentu, sehingga menimbulkan ketidakpastian yang tinggi dalam proyek konstruksi.

3.2 Unsur-Unsur Pelaksanaan dan Pengelolaan Proyek Konstruksi

Hal utama dalam proses pelaksanaan dan pengelolaan proyek konstruksi dalam mewujudkan kegiatan konstruksi dalam suatu proyek konstruksi adalah unsur-unsur pelaksanaan proyek. Badan atau orang yang melakukan perencanaan, pembiayaan, pelaksanaan, dan pengawasan merupakan unsur-unsur pelaksanaan dan pengelolaan proyek konstruksi (Ervianto, 2005). Unsur-unsur yang terlibat dalam proses pelaksanaan dan pengelolaan proyek konstruksi adalah *owner*, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana.

Pembangunan proyek konstruksi akan berhasil baik secara biaya, mutu, waktu, dan *zero accident* apabila unsur-unsur pelaksanaan dan pengelolaan pembangunan seperti kebijakan peraturan kerja dan tata tertib pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai tujuan bersama yang sudah disepakati bersama. Unsur-unsur tersebut mulai dari *owner*, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana harus melakukan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan fungsi yang diatur dalam hukum dan peraturan perjanjian pelaksanaan yang telah disepakati bersama dan disahkan bersama dalam suatu dokumen kontrak.

3.2.1 Pemilik Proyek/Pengguna Jasa (Owner)

Menurut Ervianto (2005), pemilik proyek adalah orang atau badan yang mempunyai proyek, memberikan instruksi pekerjaan, dan membiayai biaya pekerjaan konstruksi kepada pihak penyedia jasa atau kontraktor. Pengguna jasa atau *owner* dalam perjanjian dokumen kontrak konstruksi adalah sebagai pihak yang pertama dan pengambil keputusan sepihak untuk mengambil alih pekerjaan

yang dilakukan dengan melalui tulisan surat kepada penyedia jasa apabila dalam pelaksanaan pekerjaan terdapat hal-hal diluar kesepakatan yang ditetapkan dalam undang-undang di dalam Surat Perjanjian Kerja (SPK). Berikut tugas dan wewenang pemilik proyek (*owner*) menurut Ervianto (2005):

1. Menunjuk Penyedia Jasa (Konsultan dan Kontraktor): Memilih dan menetapkan penyedia jasa yang akan melaksanakan pekerjaan.
2. Meminta Laporan Secara Periodik: Meminta laporan berkala tentang kemajuan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
3. Memberikan Fasilitas: Menyediakan sarana dan prasarana yang diperlukan oleh penyedia jasa agar pekerjaan berjalan lancar.
4. Menyediakan Lahan: Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
5. Pembiayaan: Menyediakan dana dan membayar biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
6. Pengawasan Pelaksanaan Pekerjaan: Mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan dengan menunjuk badan atau orang yang bertindak atas nama pemilik.
7. Mengesahkan Perubahan dalam Pekerjaan: Menyetujui perubahan yang terjadi dalam pekerjaan.
8. Menerima dan Mengesahkan Pekerjaan Selesai: Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika sesuai dengan yang dikehendaki.
9. Memberikan Hasil Lelang: Memberikan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
10. Mengambil Alih Pekerjaan: Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika terjadi hal-hal di luar kontrak yang ditetapkan.

3.2.2 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah individu atau badan yang diberi tugas oleh pemilik proyek untuk merencanakan dan mendesain bangunan sesuai dengan instruksi pemilik. Konsultan perencana memiliki hak untuk memberikan saran

dan pertimbangan teknis serta non-teknis terkait pelaksanaan proyek. Tugas konsultan perencana meliputi memberikan penjelasan tentang gambar rencana, gambar kerja, dan spesifikasi teknis. Jika terjadi perubahan rencana dalam proyek, konsultan perencana juga harus membuat gambar perbaikan atau revisi. Pekerjaan perencanaan mencakup perencanaan struktur, arsitektur, elektrikal, mekanikal, dan anggaran biaya (Ervianto, 2005). Berikut tugas dan kewajiban konsultan perencana:

1. Menyusun perencanaan yang lengkap, meliputi gambar rencana, rencana kerja, persyaratan, perhitungan struktur, serta rencana anggaran biaya.
2. Menyampaikan saran dan pertimbangan kepada pemilik proyek, konsultan supervisi, dan kontraktor terkait pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perubahan gambar sesuai kebutuhan jika ada perubahan dalam perencanaan.
4. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek
5. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana, rencana kerja, dan persyaratan. (Ervianto, 2005).

3.2.3 Kontraktor

Kontraktor adalah perorangan atau badan hukum yang mendapatkan pekerjaan dan melaksanakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah disepakati berdasarkan gambar rencana, spesifikasi teknis, syarat-syarat kontrak, dan peraturan yang telah disepakati bersama *owner* (Ervianto, 2005). Berikut tugas dan wewenang kontraktor:

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat- syarat, risalah penjelasan pekerjaan, yang ditetapkan oleh pemilik proyek
2. Membuat gambar pelaksanaan yang disetujui oleh konsultan manajemen konstruksi.
3. Menyusun laporan hasil pekerjaan, termasuk laporan harian, mingguan, dan bulanan, kepada konsultan manajemen konstruksi.
4. Menyediakan alat keselamatan kerja dan keamanan di lokasi proyek.

5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan ketetapan yang berlaku (Ervianto, 2005).

3.2.4 Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah perorangan atau badan hukum yang memiliki fungsi untuk melakukan pengawasan dan pengendalian proses pelaksanaan konstruksi agar target pelaksanaan pekerjaan dapat optimal sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang sudah disepakati bersama atau persyaratan yang sudah disepakati bersama (Ervianto, 2005)

1. Menyelesaikan Pekerjaan Sesuai Waktu: Memastikan pekerjaan selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
2. Bimbingan dan Pengawasan Berkala: Memberikan arahan dan melakukan pengawasan secara teratur selama pelaksanaan pekerjaan.
3. Perhitungan Prestasi Pekerjaan: Menghitung hasil prestasi pekerjaan yang telah dilakukan.
4. Koordinasi dan Aliran Informasi: Mengkoordinasikan kegiatan konstruksi dan memastikan informasi mengalir dengan lancar antar bidang agar pekerjaan berjalan tanpa hambatan.
5. Antisipasi Kesalahan dan Biaya: Mengantisipasi kesalahan sejak dini dan menghindari biaya berlebih.
6. Penyelesaian Masalah Lapangan: Menangani dan menyelesaikan masalah yang muncul di lapangan untuk mencapai hasil akhir sesuai harapan dalam hal kualitas, kuantitas, dan waktu.
7. Penerimaan Material/Alat: Menerima atau menolak material atau peralatan yang dikirim oleh kontraktor.
8. Penghentian Sementara Pekerjaan: Menghentikan sementara pekerjaan jika ada penyimpangan dari peraturan yang berlaku.
9. Laporan Kemajuan Pekerjaan: Menyusun laporan kemajuan pekerjaan secara harian, mingguan, dan bulanan.

10. Perhitungan Pekerjaan Tambahan/Pengurangan: Menyiapkan dan menghitung kemungkinan adanya pekerjaan tambahan atau pengurangan (Ervianto, 2005).

3.2.5 Hubungan Kerja

Hubungan kerja yang dimaksud adalah hubungan kerja dalam proses pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh keempat unsur pelaksanaan proyek konstruksi. Seluruh unsur pelaksanaan dan pengelolaan proyek konstruksi harus mengikuti ketaatan pada peraturan-peraturan yang telah disepakati bersama baik secara teknis maupun non-teknis agar tidak terjadi penyimpangan yang mengakibatkan terhambatnya pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Berikut garis hubungan kerja menurut Ervianto (2005) terkait hubungan kerja *owner*¸ konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor.

1. Hubungan Antara Pemilik Proyek/*Owner* dengan Konsultan Perencana

   Berikut merupakan hubungan kerja atau komunikasi kerja antara Pemilik Proyek dengan Konsultan Perencana

   a. Terikat dengan perjanjian/dokumen kontrak.
   b. Konsultan perencana kepada pemilik proyek/*owner*, menyerahkan jasa/karya perencanaan teknis bangunan beserta kelengkapannya.
   c. Pemilik proyek/*owner* kepada konsultan perencana, memberikan imbalan atas jasa/biaya perencanaan.

2. Hubungan Antara Pemilik Proyek/*Owner* dengan Kontraktor

   Berikut merupakan hubungan kerja atau komunikasi kerja antara Pemilik Proyek dengan Kontraktor

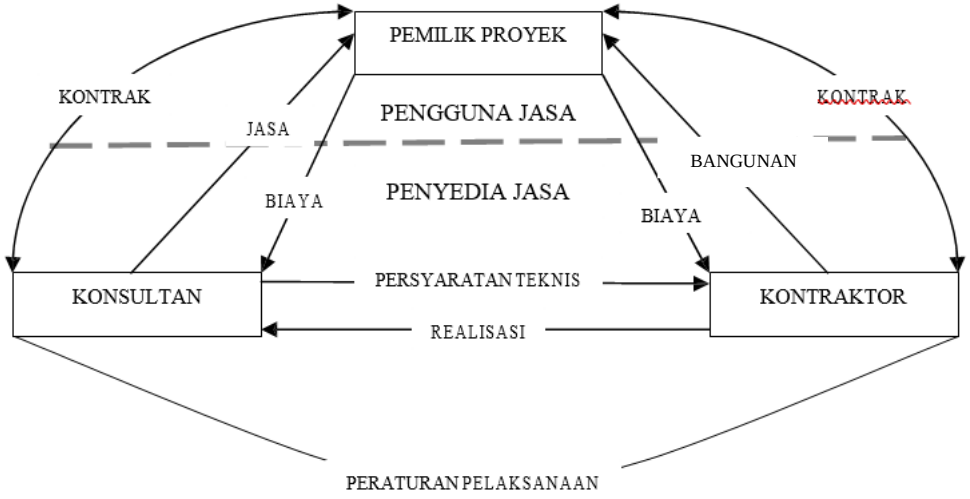
   a. Terikat dengan perjanjian/dokumen kontrak.
   b. Pemilik proyek/*owner* kepada kontraktor, memberikan imbalan atas jasa/biaya pelaksanaan proyek.
   c. Kontraktor kepada *owner*, menyerahkan jasa bangunan dan kelengkapannya.

3. Hubungan Antara Pemilik Proyek/*Owner* dengan Konsultan Pengawas

Berikut merupakan hubungan kerja atau komunikasi kerja antara Pemilik Proyek dengan Konsultan Pengawas

a. Terikat dengan perjanjian/dokumen kontrak.
b. Pemilik proyek/owner kepada konsultan pengawas, memberikan imbalan jasa/biaya pengawasan proyek.
c. Konsultan pengawas kepada pemilik proyek/owner, memberikan jasa pengawasan pekerjaan proyek mulai dari awal proyek sampai pada finishing proyek.

Berikut diagram alir hubungan kerja antar unsur pelaksanaan dan pengelolaan proyek untuk lebih jelasnya pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Hubungan Kerja Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi

3.3 Jenis Proyek Konstruksi

Jenis-jenis industri konstruksi berdasarkan jenis pekerjaan dan rancangannya dibagi menjadi empat bagian. Berdasarkan Barrie, dkk (1995) proyek konstruksi dibagi menjadi empat kategori utama, yaitu:

1. Konstruksi Gedung, meliputi bangunan sekolah dasar hingga bangunan universitas yang lengkap, bangunan rumah sakit, rumah ibadah, bangunan perkantoran komersil mulai dari bertingkat rendah hingga bertingkat tinggi,

gedung pemerintah, gedung bioskop, gedung perhotelan, dan gedung pusat rekreasi

2. Konstruksi Infrastruktur, meliputi bangunan jembatan, terowongan, jaringan kereta api, benfungan, bandara, pelabuhan laut, jaringan distribusi air minum, jalur pipa, jaringan listrik, dan jaringan komunikasi.
3. Konstruksi Industri, meliputi bangunan pabrik kilang minyak bumi dan petrokimia, pabrik bahan bakar sintetik, dan pabrik indsutri berat.
4. Konstruksi Pemukiman, meliputi perumahan keluarga tunggal, perumahan kota, rumah susun, rumah pangsa bertaman, dan rumah pangsa yang diperlakukan sebagai rumah sendiri.

3.4 Bendungan

Bendungan atau *dam* adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton, dan/atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (tailing), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk. Bendungan memiliki banyak manfaat dan fungsi yaitu sebagai bangunan pengendali banjir, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), irigasi di daerah hilir, air baku, perikanan, dan rekreasi.

3.4.1 Jenis Bendungan

Menurut Sani (2008) jenis atau tipe bendungan dikelompokkan dalam beberapa tipe yaitu:

1. Pembagian tipe bendungan berdasarkan ukuran. Berdasarkan ukuranya , ada 2 tipe bendungan yaitu bendungan besar (*LargeDam)* dan bendungan kecil *(Small Dam).*
   a. Bendungan Besar *(Large Dam)*
      Bendungan yang tingginya lebih dari 15 m, diukur dari bagian bawah pondasi sampai puncak bendungan
   b. Bendungan Kecil (*Small Dam*)
      Bendungan yang tingginya antara 10 m dan 15 meter diukur dari bagian bawah pondasi sampai puncak bendungan

2. Pembagian tipe bendungan berdasarkan tujuan pembangunannya. Berdasarkan tujuan pembangunannya ada 2 tipe yaitu:
   a. Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dam*)

      Bendungan dengan tujuan tunggal (*Single Purpose Dam*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi satu tujuan saja misalnya PLTA.
   b. Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dam*).

      Bendungan serba guna (*Multi Purpose Dam*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi beberapa tujuan, misalnya untuk irigasi, PLTA, pariwisata dan perikanan.
3. Pembagian tipe bendungan berdasarkan penggunaannya. Berdasarkan penggunaannya ada 3 tipe yaitu:
   a. Bendungan membentuk waduk (*Storage Dam*)

      Storage dam adalah bangunan yang dibangun untuk membentuk waduk guna menyimpan air pada waktu kelebihan agar dapat dipakai pada waktu diperlukan.
   b. Bendungan penangkap atau pengelak air (*Diversion Dam*)

      Diversion dam adalah bendungan yang dibangun agar permukaan air lebih tinggi,sehingga dapat mengalir masuk ke dalam saluran air atau terowongan air.
   c. Bendungan untuk memperlambat air (*Distension Dam*)

      Disetension dam adalah bendungan yang dibangun untuk memperlambat air sehingga dapat mencegah terjadinya banjir.
4. Pembagian tipe bendungan berdasarkan jalannya air.
   a. Bendungan untuk Dilewati Air (*Overflow Dam*)

      Overflow dam adalah bendungan yang dibangun untuk dilewati air misalnya, padabangunan pelimpas (*Spillway*)
   b. Bendungan untuk Menahan Air (*Non-Overflow Dam*)

      Non-overflow dam adalah bendungan yang sama sekali tidak boleh dilewati air yang terbuat dari beton, pasangan batu, ataupasangan bata

5. Pembagian tipe berdasarkan tipe konstruksinya.

   Bendungan urugan (*Embankment Dam*) menurut ICOLD (*International Commission of Large Dams*) adalah bendungan yang dibangun dari hasil galian (material) yang tidak ditambah dengan bahan lain yang bersifat kimia. Tipe bendungan urugan dapat dibagi menjadi :

   a. Bendungan Material Seragam (*Homogeneus Dam*)

      Bendungan material seragam adalah bendungan yang lebih dari setengah volumenya terdiri dari material konstruksi yang seragam.

   b. Bendungan Urugan Berlapis-Lapis (*Zoned Dam*)

      Bendungan urugan berlapis adalah bendungan yang terdiri dari beberapa lapisan yaitu, lapisan kedap air (*WaterTight Layer*), lapisan batu (*Rock Zones*), lapisan batu teratur (*Rip-rap*) dan lapisan pengering (*Filter zones*).

   c. Bendungan Urugan Batu dengan Lapisan Kedap Air Dimuka (*Concrete Face Rockfill Dam*)

      Bendungan CFRD adalah bendungan urugan batu berlapis-lapis yang lapisan kedap airnya diletakan disebelah hulu bendungan. Lapisan yang biasanya dipakai adalah aspal dan beton bertulang.

   d. Bendungan Beton (*Concrete Dam*).

      Bendungan beton adalah bendungan yang dibuat dari konstruksi beton baik dengan tulangan atau tidak. Pembagian tipe bendungan berdasarkan fungsi.

6. Berdasar fungsi ada 8 tipe yaitu: bendungan pengelak pendahuluan (Primary *Cofferdam, Dike)*, bendungan pengelak *(Cofferdam)*, bendungan utama *(Main Dam)*, bendungan sisi *(High Level Dam)*, bendungan di tempat rendah *(Saddle Dams)*, tanggul *(Dyke, Levee)*, bendungan limbahindustri *(Industrial Waste Dam)*, dan bendungan pertambangan *(Mine Tailing Dam, Tailing Dam*)

3.4.2 Bagian Konstruksi Bendungan

1. Bendungan (*Dam*)

   Bendungan adalah bangunan air yang berupa urugan tanah, urugan batu, dan beton, yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat juga dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang *(tailing)*, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (Permen PUPR No 27 ,2015). Bendungan adalah tempat atau wadah penampungan air di sungai agar dapat digunakan untuk irigasi maupun keperluan lainnya (Permen PUPR No 20, 2009). Bendungan dan bendung merupakan struktur yang berbeda, perbedaannya terletak pada struktur berkepala rendah yang berfungsi untuk menaikan muka air dan biasanya terdapat di sungai.

2. Bangunan Pelimpah

   Bangunan pelimpah pada fungsi utama bangunan penampung berfungsi untuk mengalirkan air banjir dari waduk bila waduk penuh. Ada beberapa tipe pelimpah :

   a. Pelimpah Terjunan (*Overflow-Outflow*)

      Pelimpah jenis ini , air dengan jatuh bebas dari bangunan pelimpah. Mercu pelimpah diperpanjang dengan berbentuk bibir yang menjorok kedepan untuk mengarahkan aliran cukup jauh dari permukaan bendungan.

   b. Pelimpah Samping

      Bangunan pelimpah yang bentuknya menyerupai huruf S. Mercu pelimpah dibuat menyesuaikan dengan profil pada bagian bawah dari semburan air yang dilengkapi dengan ventilasi yang jatuh bebas dari ambang yang tajam.

   c. Pelimpah Peluncur (*Chute Spillway*)

      Pelimpah peluncur adalah saluran yang pembuangannya dialirkan dari waduk ke bagian hilir permukaan sungai melalui saluran terbuka. Saluran ini terdiri dari saluran masuk, struktur kontrol, saluran pembuangan, struktur terminal, dan saluran keluar. Guna meredam

energi dari loncatan air dibawah mercu, sehingga peredam energi harus dibangun pada pelimpah peluncur

d. Pelimpah Corong (*Shaft Spillway*)

Pelimpah corong adalah salah satu tempat aliran air masuk melalui lubang yang posisinya horizontal, turun mellaui corong vertikal atau miring, dan kemudian mengalir melalui saluran atau terowongan horizontal mencapai bagian hilir.

3. Bangunan Pengambilan

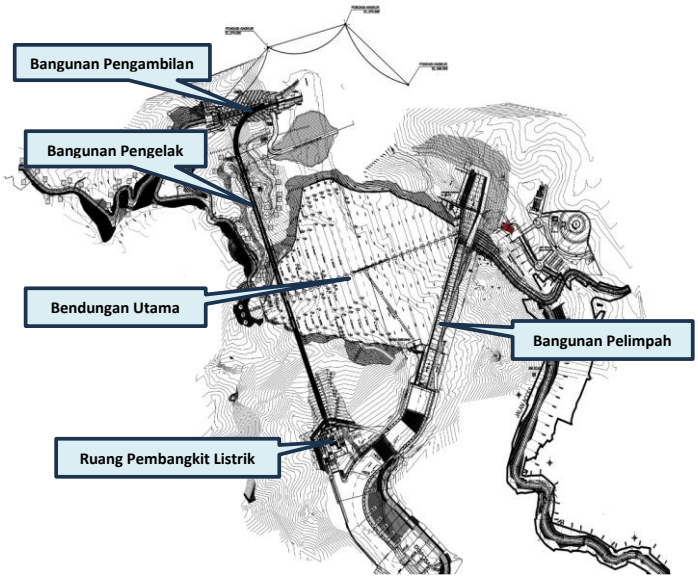
Bangunan pengambilan pada konstruksi bendungan merupakan bangunan yang berfungsi sebagai penyadap air baku dari dan mengendalikan aliran air dari sumbernya melalui saluran masuk yang dibangun di bagian hulu.

4. Bangunan Pengelak

Bangunan pengelak merupakan bangunan utama bendungan yang bersifat sementara. Bangunan pengelak diperlukan untuk mengalirkan aliran sungai melalui saluran pengelak selama pelaksanaan konstruksi bendungan.

5. Ruang Pembangkit Listrik

Turbin yang diputarkan oleh pergerakan air dapat menggerakan generator yang dapat mengkonversi energi dari energi kinetis menjadi energi listrik, sehingga Ruangan ini dimanfaatkan untuk komponen pembangkit (generator). Berikut bagian struktur utama bendungan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bangunan Utama Konstruksi Bendungan
(Dokumen PT PP, 2024)

3.5 Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek konstruksi adalah merencanakan *(planning)*, mengorganisasikan *(organizing)*, memantau dan mengontrol *(monitoring and controlling)* segala aspek dalam proyek dengan motivasi untuk mencapai tujuan proyek dengan aman, tepat waktu, dan sesuai mutu serta anggaran biaya (Nijkrek, 2006). Menurut Dimyati (2014) fungsi dari manajemen proyek yaitu:

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*), yaitu merupakan fungsi untuk pengambilan keputusan untuk mengelola informasi dan data yang akan diterapkan dalam jangka panjang dan jangka pendek
2. Fungsi Organisasi (*Organizing*), yaitu fungsi untuk menjadikan satu kesatuan suatu kelompok aktivitas yang saling berkaitan dan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama
3. Fungsi Pelaksanaan (*Actuating*), yaitu fungsi untuk melakukan koordinasi seluruh aspek kelompok yang terakait selama proses pelaksanaan konstruksi dalam melakuakan manajemen pekerjaan atau tugas yang ada
4. Fungsi Pengendalian (*Controlling*), yaitu merupakan fungsi untuk melakukan pengendalian dan mengevaluasi setiap pelaksanaan pekerjaan

baik secara biaya, mutu, waktu, dan *safety* serta memberikan saran-saran untuk perbaikan yang lebih baik

Nurdin (2016) dalam *Project Management Institute* (2004) menjelaskan sembilan bidang dalam manajemen proyek dengan skema 9 *knowledge of management project.* Skema ini terdiri dari:

1. Manajemen integrasi proyek, merupakan tahap awal proyek yang diperlukan untuk mengkoordinasikan unsur perencanaan proyek secara efektif, terintergrasi, dan terpadu.
2. Manajemen ruang lingkup proyek, adalah bagian dari manajemen proyek yang diperlukan untuk memastikan proyek telah mencakup semua keperluan pekerjaan agar dapat menyukseskan suatu proyek.
3. Manajemen waktu proyek, merupakan manajemen proyek yang menjelaskan proses waktu penyelesaian proyek secara tepat waktu. Manajemen ini terdiri definisi kegiatan, urutan kegiatan, pengendalian jadwal, pengembangan jadwal, dan perkiraan durasi kegiatan.
4. Manajemen biaya proyek, merupakan manajemen proyek yang menjelaskan bahwa anggaran biaya proyek sesuai dengan anggaran yang telah disepakati. Manajemen ini terdiri dari pengendalian biaya, perkiraan biaya, anggaran biaya, dan perencanaan sumber daya.
5. Manajemen mutu proyek, menjelaskan tahapan dan memberikan kepastian bahwa semua proses dilakukan secara efektif guna memenuhi parameter kualitas proyek. Manajemen ini terdiri dari perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, dan jaminan kualitas.
6. Manajemen sumber daya manusia proyek, merupakan manajemen yang memastikan bahwa tenaga kerja yang terlibat digunakan secara efektif secara menyeluruh di lingkungan proyek. Manajemen ini terdiri dari perencanaan organisasi, pengembangan tim, dan akuisisi staff.
7. Manajemen komunikasi proyek, merupakan manajemen yang menghubungkan antara *stakeholder* dan pengembang untuk keberhasilan proyek dan untuk menghindari konflik dalam proyek. Manajemen ini terdiri

dari perencanaan komunikasi, distribusi informasi, pelaporan kinerja, dan pelaporan administrasi.

8. Manajemen risiko proyek, merupakan manajemen yang membantu meminimalisir risiko dengan cara mengidentifikasi, menganalisis, dan menanggapi risiko proyek secara aktif. Manajemen risiko terdiri dari risiko perencanaan manajemen, identifikasi risiko, analisis risiko kualitatif dan kuantitatif, dan pemantauan risiko serta pengendalian.
9. Manajemen pengadaan proyek, merupakan manajemen yang menjelaskan cakupan proses yang dibutuhkan untuk perolehan barang dan jasa dalam lingkup proyek. Manajemen ini terdiri dari perencanaan pengadaan, perencanaan permohonan, pemilihan sumber, dan administrasi kontrak.

Menurut Ervianto (2004), manajemen proyek konstruksi adalah suatu bentuk kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (ide) hingga selesainya proyek untuk menjamin terlaksananya proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Manajemen proyek sangat diperlukan untuk mengelola proyek dari awal hingga selesainya proyek demi tercapainya tujuan proyek. Pada umumnya suatu proyek dikerjakan dalam batas waktu yang telah disepakati. Dalam hal ini, maka indikator keberhasilan suatu proyek adalah pengerjaan proyek yang selesai tepat waktu, tepat biaya, dan efisiensi kerja. Efisiensi kerja yang dimaksud adalah dalam penggunaan sumber daya proyek *(man, machine, materials, method, money)* dilakukan secara produktif

3.6 Risiko

3.6.1 Pengertian Risiko

Menurut Sandyavitri (2008) risiko adalah kemungkinan (*possibility*) hal yang tidak terduga, bersifat merugikan, dan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek, biaya proyek, dan hasil mutu pekerjaan. Risiko dapat terjadi pada semua proyek konstruksi sehingga risiko proyek dapat dikurangi, dipindahkan pada pihak lainnya dan dapat dikontrol.

Menurut ISO 31000:2018, risiko adalah hal yang menyimpang dari sesuatu hal yang akan diharapkan. Penyimpangan tersebut dapat berupa hal positif, negatif

atau keduanya. Sifat risiko dapat bersifat menyelesaikan, menciptakan atau menghasilkan potensi kesempatan dan ancaman. Bentuk risiko dapat berwujud sumber risiko, peristiwa potensial, konsekuensi dan kemungkinannya.

3.6.2 Sumber Risiko

Menurut Godfrey Ltd (1996), terdapat sumber-sumber risiko yang perlu diketahui dan diidentifikasi sebagai langkah awal penanganan risiko, yaitu sebagai berikut:

1. Politik (*Political*). Pengaruh risiko yang berasal dari perspektif politik, seperti Kebijaksanaan pemerintah, pendapat publik, perubahan ideologi, peraturan, dan kekacauan
2. Lingkungan (*Environmental*). Risiko yang bersumber dari lingkungan, lingkungan dapat diartikan lingkungan kerja maupun area disekitar lokasi kerja. Seperti Pencemaran, kebisingan, perizinan, opini publik, kebijakan internal/perusahaan, perundangan yang berkaitan dengan lingkungan, dampak lingkungan.
3. Perencanaan (*Planning*). Risiko yang bersumber dari awal pekerjaan sebelum dimulai, baik secara administrasi maupun metode pekerjaan. Contoh risiko ini adalah Persyaratan perizinan, kebijakan dan praktik, tata guna lahan, dampak sosial dan ekonomi, opini publik.
4. Pemasaran (*Market*). Risiko yang dapat terjadi akibat jumlah permintaan , persaingan, keusangan, kepuasan pelanggan, mode.
5. Ekonomi (*Economic)*. Risiko yang dapat bersumber dari internal perusahaan, seperti Kebijakan keuangan, perpajakan, inflasi, suku bunga, nilai tukar.
6. Keuangan (*Financial*). Risiko yang akan muncul seperti Kebangkrutan, keuntungan, asuransi, risk share.
7. Alami (*Natural*). Risiko yang dapat bersumber dari kegiatan alam, seperti Kondisi tanah di luar dugaan, cuaca, gempa, kebakaran dan ledakan, temuan situs arkeologi.

8. Proyek (*Project*). Sumber risiko seperti strategi pengadaan, persyaratan unjuk kerja, standar, kepemimpinan, organisasi (kedewasaan, komitmen, kompetensi dan pengalaman), perencanaan dan pengendalian kualitas, rencana kerja, tenaga kerja dan sumber daya, komunikasi dan budaya.
9. Teknis (*Technic*). Sumber risiko yang bersumber dari Kelengkapan desain, efisiensi operasional, keandalan.
10. Manusia (*Human*). Sumber risiko yang bersumber dari Kesalahan, tidak kompeten, kelalaian, kelelahan, kemampuan berkomunikasi, budaya, bekerja dalam kondisi gelap atau malam hari.
11. Kriminal (*Criminal*). Sumber risiko yang bersumber dari Kurang aman, perusakan, pencurian, penipuan, korupsi.
12. Keselamatan (*Safety*). Sumber risiko yang bersumber dari Peraturan (kesehatan dan keselamatan kerja), zat berbahaya, bertabrakan, keruntuhan, kebanjiran, kebakaran dan ledakan.Risiko sosial.

3.6.3 Penyebab Risiko

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya risiko adalah bencana dan bahaya *(hazard)*. Bencana adalah penyebab penyimpangan peristiwa dari yang diharapkan. Bencana ini merupakan penyebab langsung terjadinya kerugian. Contoh: banjir, tanah longsong, gempa, gunung meletus, banjir, kebakaran. Bahaya adalah keadaan yang melatarbelakangi terjadinya kerugian oleh bencana tertentu, contoh: tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) saat melakukan suatu pekerjaan di proyek.

Bahaya (*hazard*) dapat diklasifikasikan kedalam 4 bentuk, yaitu:

1. *Physical hazard* adalah kondisi fisik yang meningkatkan kemungkinan terjadinya kerugian, sehingga perlu di identifikasi secara mendalam, dengan contoh asuransi kebakaran, asuransi pencurian, asuransi jiwa
2. *Moral hazard* adalah berkaitan dengan sikap dan perilaku seseorang, sehingga bahaya ini berkaitan dengan karakter, integritas, dan sikap seseorang
3. *Legal hazard*, berdasarkan peraturan yang dirancang untuk melindungi masyarakat, sehingga meningkatkan terjadinya bencana.

3.6.4 Jenis-Jenis Risiko

Menurut Wena, M dan Suparno (2015) terdapat 5 kategori risiko yaitu:

1. Risiko eksternal tidak dapat diprediksi (external-unpredictable) seperti regulasi pemerintah, bencana alam, *acts of god*, efek samping yang tidak diharapkan.
2. Risiko eksternal dapat diprediksi (external predictable) seperti biaya keuangan, bunga pinjaman, ketersediaan bahan mentah, risiko pasar, dampak lingkungan, dampak sosial, perubahan nilai tukar uang, inflasi, perpajakan, dan sebagainya.
3. Risiko internal/non teknis (internal/*nontechnical*) seperti pemogokan tenaga kerja, masalah aliran dana, isu keselamatan tenaga kerja, kesehatan dan rencana keuntungan, keterlambatan dari jadwal, pemberhentian pekerjaaan oleh tenaga kerja, kemacetan cash flow.
4. Risiko teknis (*technical*) merupakan risiko yang berkaitan dengan perubahan teknologi, isu-isu desain, perubahan rancang bangun, isu-isu pelaksanaan dan perawatan. Risiko ini terkait dengan penggunaan teknologi dalam proyek, seperti perubahan teknologi, kinerja operasional dan pemeliharaan.
5. Risiko legal (legal) seperti penggunaan lisensi, hak paten, perkara pengadilan, unjuk kerja sub kontraktor, kegagalan kontrak, tuntutan hukum, force majeure.

3.6.5 Risiko Proyek Konstruksi

Risiko diartikan sebagai ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa. Pengertian lain menjelaskan bahwa risiko adalah kondisi dengan kemungkinan keuntungan/kerugian ekonomi atau finansial, kerusakan atau cedera fisik, keterlambatan, sebagai konsekuensi ketidakpastian selama pelaksanaan suatu proyek (Meylani, 2018). Risiko pada proyek adalah suatu kondisi pada proyek yang timbul karena ketidakpastian dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi fisik maupun finansial yang tidak menguntungkan bagi tercapainya sasaran proyek, yaitu biaya, waktu, mutu proyek (Meylani, 2018). Proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Proses yang terjadi pada suatu proyek tidak akan berulang pada proyek lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi yang mempengaruhi proses suatu proyek konstruksi berbeda satu sama lain

(Norken, Astana, dan Manuasari, 2012). Risiko konstruksi secara umum adalah peristiwa yang mempengaruhi tujuan proyek biaya, waktu dan kualitas. Pada setiap tahapan proyek tidak terlepas dari berbagai risiko dan ketidakpastian yang mempengaruhi baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Pelaksanaan suatu proyek konstruksi dimanapun dan dalam bentuk apapun tidak akan pernah terhindar dari risiko baik itu risiko dalam skala kecil maupun dalam skala besar. Semakin kecil potensi risiko yang ditimbulkan maka akan semakin menguntungkan proyek baik dari segi biaya maupun segi pelaksanaan pembangunannya. Apabila skala suatu proyek makin besar maka akan semakin besar pula potensi risiko yang ditimbulkan, kemudian apabila tidak ditangani dengan benar maka akan menghambat pelaksanaan proyek.

3.7 Manajemen Risiko

Manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek tersebut dapat bertahan, atau barangkali mengoptimalkan risiko (Meylani, 2018). Menurut Putra, Chan S, dan IHA, (2017) manajemen risiko adalah kebijakan, prosedur yang lengkap, yang dipunyai organisasi untuk mengelola, memonitor, dan mengendalikan eksposur organisasi terhadap risiko Putra, Chan S, dan IHA (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.

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).

3.7.1 Manajemen Risiko Berdasarkan PMBOK Edisi ke-5 (Project Management Book of Knowledge Fifth Edition)

PMBOK atau *Project Management Book of Knowledge* merupakah sebuah buku yang memiliki pedoman dan standar untuk praktek manajemen proyek yang diterbitkan pada tahun 1983 oleh *Project Management Institute* (PMI). Menurut PMBOK edisi ke-5 (2013) terdapat enam tahapan proses manajemen risiko proyek yaitu:

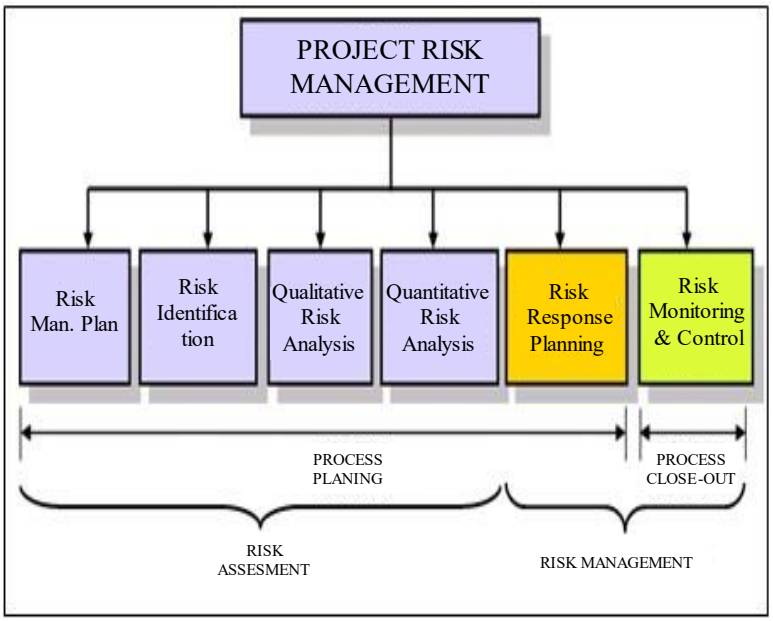
1. Perencanaan Manajemen Risiko (*Risk Management Plan*). Perencanaan manajemen risiko merupakan proses menentukan bagaimana pelaksanaan atau implementasi manajemen risiko pada suatu proyek. Perencanaan manajemen risiko dimulai saat diawal mulainya proyek. Tujuan dari pelaksanaan perencanaan manajemen risiko ini adalah untuk mengetahui tingkat, jenis, dan arah manajemen risiko sebanding dengan tujuan proyek yang akan dilaksanakan
2. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*). Identifikasi risiko merupakan proses mengidentifikasi sumber risiko secara kesuluruhan dan karakteristiknya. Keuntungan untuk proses identifikasi ini adalah untuk melakukan pencatatan sumber risiko proyek dan risiko yang terjadi secara keseluruhan.
3. Analisis Risiko Kualitatif (*Qualitative Risk Analysis*). Analisis risiko kualitatif merupakan proses pengkategorian risiko proyek untuk dilakukan analisis atau tindakan lebih lanjut dengan mengevaluasi probabilitas dan dampak risiko proyek dan faktor lainnya. Tujuan dari proses analisis ini adalah untuk mengutamakan analisis risiko yang utama selama proyek berlangsung. Analisis risiko kualitatif menggunakan probabilitas terjadinya risiko, dampak yang sesuai pada tujuan proyek ketika risiko terjadi, dan faktor-faktor lain untuk menilai prioritas risiko proyek individu yang diidentifikasi. Evaluasi bersifat subjektif karena didasarkan pada persepsi risiko tim proyek dan pemangku kepentingan lainnya. Oleh karena itu, penilaian yang efektif perlu secara jelas mengidentifikasi dan mengelola sikap risiko peserta kunci dalam proses melakukan analisis risiko kualitatif.

Persepsi risiko menimbulkan bias ke dalam penilaian risiko yang teridentifikasi, sehingga perhatian harus diberikan untuk mengidentifikasi bias dan memperbaikinya. Evaluasi kualitas informasi yang tersedia tentang risiko proyek individu juga membantu untuk memperjelas penilaian pentingnya setiap risiko bagi proyek.

4. Analisis Risiko Kuantitatif (*Quantitative Risk Analysis*). Analisis risiko kuantitatif merupakan proses analisis numerik dari dampak keseluruhan risiko proyek yang diidentifikasi dan sumber ketidakpastian lainnya pada tujuan proyek secara keseluruhan. Tujuan utama dari proses ini adalah mengukur eksposur risiko keseluruhan proyek dan juga dapat memberikan informasi kuantitatif tambahan tentang risiko untuk mendukung rencana respons risiko. Proses ini tidak diperlukan untuk semua proyek, tetapi jika digunakan, maka akan dilakukan di seluruh proyek. Melakukan analisis yang kuat bergantung pada ketersediaan data berkualitas tinggi tentang risiko proyek individu dan sumber ketidakpastian lainnya, serta dasar dasar proyek yang kuat untuk ruang lingkup, jadwal, dan biaya. Analisis risiko kuantitatif umumnya membutuhkan pengalaman dalam mengembangkan dan menafsirkan model risiko dan perangkat lunak khusus. Ini juga memakan waktu dan biaya. Penggunaan analisis risiko kuantitatif untuk proyek akan ditentukan dalam rencana manajemen risiko proyek. Hal ini mungkin berlaku untuk proyek-proyek besar atau kompleks, proyek-proyek strategis yang signifikan, proyek-proyek yang memerlukan persyaratan kontrak, atau proyek-proyek yang dibutuhkan oleh pemangku kepentingan utama. Analisis risiko kuantitatif adalah satu-satunya metode yang dapat diandalkan untuk menilai risiko proyek secara keseluruhan dengan menilai dampak keseluruhan dari semua risiko proyek individu dan sumber ketidakpastian lain dalam hasil proyek.
5. Perencanaan Tanggapan Risiko (*Risk Response Planning*). Perencanaan tanggapan risiko yaitu sebuah perumusan pilihan, penentuan strategi, dan menyetujui tindakan untuk menyelesaikan seluruh paparan risiko proyek dan menyelesaikan risiko proyek individu. Manfaat utama dari proses ini

adalah menentukan metode yang tepat untuk menangani risiko proyek keseluruhan dan risiko proyek individu. Proses ini juga mengalokasikan sumber daya dan memasukkan aktivitas ke dalam dokumen proyek dan rencana manajemen proyek sesuai kebutuhan. Proses ini dilakukan selama proyek berlangsung. Respon risiko yang efektif dan tepat dapat meminimalkan ancaman individu, memaksimalkan peluang individu, dan mengurangi eksposur risiko proyek secara keseluruhan. Respons yang tidak tepat terhadap risiko dapat memiliki efek sebaliknya. Setelah risiko diidentifikasi, dianalisis, dan diprioritaskan, pemimpin risiko yang ditunjuk harus mengembangkan rencana untuk menyelesaikan risiko proyek apa pun yang dianggap cukup penting oleh tim proyek, baik dari ancaman yang ditimbulkannya terhadap tujuan proyek atau untuk peluang yang dihadirkannya.

6. Pemantauan dan Pengendalian Risiko (*Risk Monitoring & Controling*). Proses mengendalikan dan memantau risiko perlu dilakukan dengan strategi respon risiko. Prosedur risiko yang telah disetujui harus dilakukan untuk menangani risiko proyek, mengurangi ancaman proyek, dan mengoptimalkan kemungkinan risiko yang terjadi pada proyek. Pemantauan risiko mencakup mengawasi bagaimana rencana respons risiko yang telah disepakati dilaksanakan, melacak bahaya yang diketahui, mendeteksi dan menilai risiko baru, dan mengukur seberapa baik prosedur manajemen risiko berjalan di seluruh proyek. Keuntungan utama dari prosedur ini adalah memungkinkan pilihan proyek dibuat berdasarkan data terkini mengenai risiko proyek secara individu dan keseluruhan. Proyek secara keseluruhan mengikuti prosedur ini. Berikut proses manajemen risiko menurut PMBOK edisi ke-5 pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Proses Manajemen Risiko Menurut PMBOK Edisi ke-5 Tahun 2013

3.7.2 Manajemen Risiko Berdasarkan COSO-ERM (Enterprise Risk Management)

COSO atau *Committee of Sponsoring Organization of The Treadway* merupakan sebuah organisasi yang bergerak dalam profesi sektor jasa keuangan dan dibentuk pada tahun 1985 dengan tujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya praktik manipulasi laporan keuangan kemudian membuat rekomendasi untuk memitigasi penyebab terjadinya hal tersebut. Pada tahun 2004 COSO menerbitkan sebuah kerangka kerja untuk membantu sebuah organisasi untuk melakukan identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko secara efektif. Kerangka ini disebut *Enterprise Risk Management* (ERM). Kerangka ini merupakan sebuah metode manajemen risiko yang dapat digunakan untuk menangani risiko yang dihadapi oleh suatu Perusahaan untuk mencapai tujuannya (Triyani, 2018). Menurut Legawa (2021), COSO mendefinisikan ERM sebagai sebuah proses yang melibatkan direksi, manajemen, dan personal lainnya yang dirancang untuk melakukan identifikasi potensi risiko yang akan dihadapi suatu Perusahaan dan mengelola risiko untuk tetap dibawah kendali agar dapat

mendukung tujuan perusahaan. Menurut Makikui (2017), ERM merupakan sebuah proses yang akan mempengaruhi sebuah strategi perusahaan berdasarkan identifikasi risiko dan jaminan keamanan untuk mengelola risiko tersebut untuk mencapai tujuan perusahaan.

Kerangka permodelan ERM digunakan untuk proses identifikasi dan penentuan strategi yang cocok untuk diterapkan dengan memperhatikan berbagai faktor risiko, pengelolaan risiko, dan mitigasi risiko sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai (Soetedjo & Sugianto, 2018). Menurut Kusuma (2016) dan Soetedjo & Sugianto (2018) terdapat 4 tujuan atau sasaran utama dalam penerapan COSO-ERM yaitu:

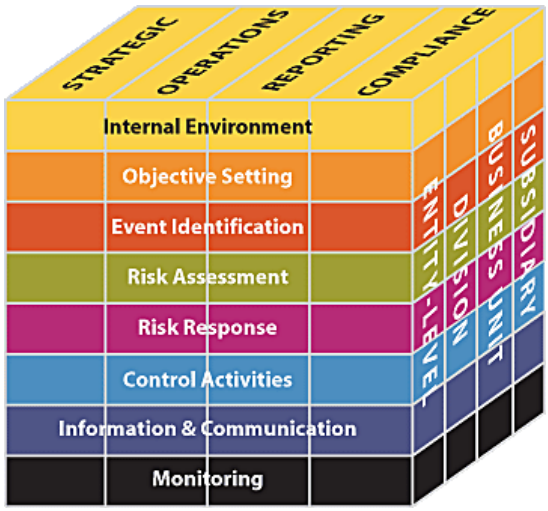
1. Strategis (*Strategic*) merupakan tujuan strategi untuk memberikan dukungan agar tercapainya misi Perusahaan
2. Operasi (*Operations*) merupakan sasaran operasi dengan memanfaat sumber daya Perusahaan secara efektif dan efisien
3. Pelaporan (*Reporting*) merupakan sasaran untuk dipercayainya laporan yang diterbitkan perusahaan
4. Kepatuhan (*Compliance*) merupakan sasaran untuk dapat terpenuhinya persyaratan dan ketentuan hukum dan regulasi baik pemerintahan maupun swasta.

Kemudian dalam *Public Exposure* 2016 terdapat beberapa kerangka atau elemen *Enterprise Risk Management*. Komponen ini merupakan sistem kerja manajemen dalam melaksanakan sistem suatu organisasi yang terintegrasi. Komponen tersebut yaitu:

1. Lingkungan Internal (*Internal Environment*). Komponen ini merupakan proses untuk mengidentifikasi kondisi internal sebuah perusahaan untuk mengetahui sistem elemen perusahaan yang mencakup kelemahan dan kelebihan terhadap risiko-risiko yang akan dihadapi
2. Penetapan Tujuan (*Objective Setting*). Penetapan tujuan harus ditetapkan pada level yang strategis untuk melakukan mitigasi dari hasil identifikasi kondisi internal. Tujuan perusahaan harus ditetapkan dengan sifat strategis, operasional, pelaporan dan tepat sasaran

3. Identifikasi Risiko (*Event Identification*). Setiap kejadian yang bersifat positif atau negative baik berasal dari luar perusahaan atau dari dalam perusahaan yang memiliki pengaruh terhadap sasaran sebuah perusahaan harus diidentifikasi sebagai risiko. Cara untuk mengidentifikasi risiko melalui analisis kecenderungan, analisis masa lampau (historis), dan analisis prediksi masa depan.
4. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*). Perusahaan melakukan penilaian risiko berdasarkan besarnya pengaruh risiko terhadap kemungkinan dan dampak untuk pencapaian tujuan perusahaan. Risiko tersebut dapat ditetapkan berdasarkan tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*) dan dampak yang akan timbul, sehingga dari kedua hal tersebut dapat dihitung bagaimana mitigasi yang akan dilakukan berdasarkan tingkat risiko yang dihadapi.
5. Perlakuan Risiko (*Risk Response*). Setelah dilakukan penilaian risiko kemudian dilanjutkan dengan perlakuan risiko yang tepat untuk setiap risiko yang terjadi, penentuan tingkat toleransi risiko, dan mencari alternatif untuk menyelesaikam risiko-risiko secara efektif.
6. Aktivitas Pengendalian (*Control Activities*). Komponen ini merupakan aktivitas untuk memastikan kebijakan dan prosedur dalam pelaksanaan mitigasi risiko telah dilakukan sebagaimana yang sudah direncanakan. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa proses pengendalian risiko telah dilakukan secara efektif dan efisien sehingga kegiatan ini dapat dijalankan sebagaimana mestinya
7. Informasi dan Komunikasi (*Information and Communication*). Informasi yang relevan dan berkaitan dengan tujuan perusahaan diidentifikasi, dikelompokkan berdasarkan kategorinya, dan dikomunikasikan dengan anggota lain.
8. Pemantauan (*Monitoring*). Pemantauan merupakan tahap terakhir yang berfungsi untuk melakukan pengendalian semua aktivitas risiko yang sudah diterapkan dan menjamin bahwa risiko yang dihadapi sudah dimitigasi dengan baik. *Monitoring* ini juga dapat mempertimbangkan data-data masa lampau (historis), data saat ini, dan prediksi masa depan untuk dapat

melakukan penilaian tolak ukur dan penyempurnaan penyajian analisis informasi. Berikut komponen manajemen risiko berdasarkan COSO-ERM pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Komponen-Komponen Manajemen Risiko Berdasarkan COSO-ERM

3.7.3 Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZS 4360:2004 (Australian/New Zealand Standards)

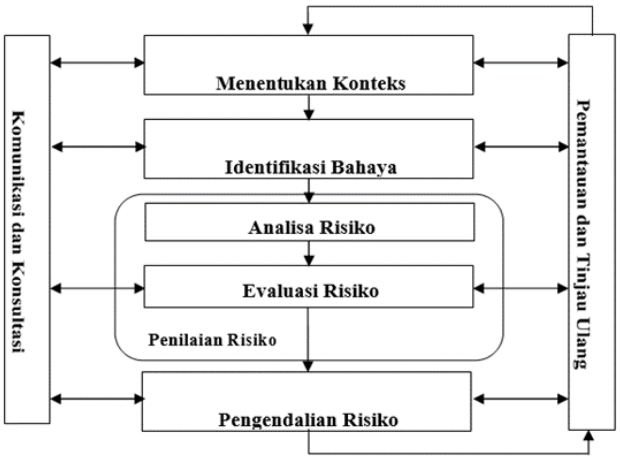
Menurut AS/NZS 4360:2004 terkait manajemen risiko adalah sebuah proses mengelola risiko secara efektif, efisien, dan terencana dengan metode yang sistematis untuk meminimalisir atau menghilangkan kerugian dalam menangani risiko dan dampak untuk mengambil suatu keputusan. Menurut AS/NZS 4360:2004 langkah-langkah yang dilakukan dalam proses manajemen risiko adalah menentukan konteks, identifikasi bahaya, analisis risiko, evaluasi risiko, pengendalian risiko, pengawasan risiko, dan mengkomunikasikan risiko untuk segala aktivitas untuk mencapai tujuan perusahaan.

1. Penentuan Konteks (*Establish the Context*). Penentuan konteks dalam proses manajemen risiko harus dapat merepresentasikan suatu perusahaan atau proyek (Ahmed et al, 2003). Representasi suatu perusahaan yang akan dijadikan konteks dapat berupa sumber daya yang digunakan (*resource*), peralatan yang digunakan (*equipment*), ketersediaan anggaran (*financial*),

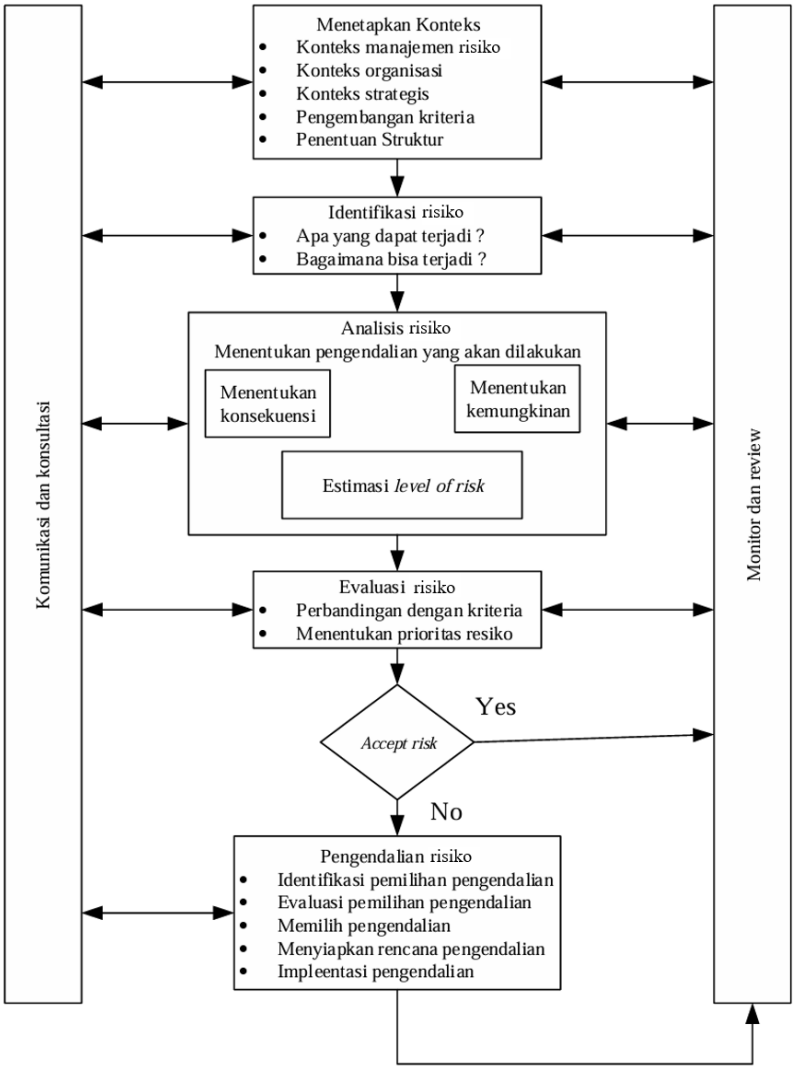
pemangku kepentingan (*stakeholders*), dan kontrak suatu proyek atau perusahaan (*contract*).

2. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*). Identifikasi risiko menjadi Langkah awal untuk dapat mengenali dan menjawab risiko yang akan dihadapi (Bukhori, 2023). Menurut Winda (2012), langkah dalam identifikasi risiko harus mencakup semua risiko secara komprehensif dari setiap elemen yang ada. Tujuan dilakukannya identifikasi risiko adalah untuk melakukan pendataan sumber bahaya dan seluruh aktivitas berisiko yang dapat mengganggu kinerja dan tujuan dari pencapaian suatu perusahaan.
3. Analisis Risiko (*Risk Analysis).* Analisis risiko merupakan kegiatan untuk memprediksi risiko dari kegiatan yang pasti akan muncul atau risiko yang berpotensi akan muncul baik secara kuantitati atau kualitatif dengan menggunakan data-data pendukung (*Federal Guidelines for Dam Safety Risk Management*, 2004).
4. Evaluasi Risiko (*Risk Evaluation*). Evaluasi risiko merupakan proses manajemen risiko setelah kegiatan analisis risiko. Kegiatan merupakan kegiatan untuk melakukan perbandingan dari hasil analisis risiko dengan level risiko berdasarkan standar atau kriteria risiko yang ditetapkan. Dari hasil evaluasi risiko akan didapatkan daftar risiko yang dapat diurutkan berdasarkan prioritas risiko. Urutan prioritas risiko dapat dilakukan rencana tindak lanjut yang dilakukan perusahaan
5. Pengawasan dan Pengendalian Risiko (*Risk Monitoring & Controlling*). Menurut AS/NZS 4360:2004 terdapat opsi untuk melakukan pengendalian risiko yaitu a) menghindari risiko; b) mengurangi kemungkinan risiko terjadi; c) mengurangi konsekuensi risiko terjadi; d) mengalihkan risiko ke pihak lain; d) menangani risiko yang tersisa. Melakukan pengawasan pelaksanaan risiko secara berkala sangat penting untuk memastikan bahwa kendala selama penerapan strategi penanganan risiko dapat berjalan relevan untuk mencapai tujuan perusahaan.

6. Komunikasi dan Konsultasi (*Communication & Consultation*). Menurut Winda (2012) proses manajemen risiko tahap akhir adalah perlunya mengkomunikasikan dan mengkonsultasikan terkait setiap tindakan mitigasi, respon risiko, dan kendala penganan risiko bersama anggota agar dapat terintegrasi oleh semua pihak. Proses komunikasi dan konsultasi ini harus disampaikan oleh pihak eksternal maupun internal untuk menjamin setiap proses pelaksanaan manajemen risiko berjalan sesuai dengan pemangku kepentingan kedua pihak tersebut. Berikut proses manajemen risiko berdasarkan AS/NZS 4360:2004 pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6.



Gambar 3.5 Proses Manajemen Risiko Menurut AS/NZS 4360:2004



Gambar 3.6 Detail Proses Manajemen Risiko Menurut AS/NZS 4360:2004

3.7.4 Manajemen Risiko Berdasarkan ISO 31000:2018 (International Organization for Standardization)

ISO (*International Organization for Standardization*) adalah badan standarisasi internasional yang pertama kali didirikan di London, Inggris pada tahun 1946. Dokumen-dokumen standar yang dikeluarkan ISO antara lain ISO 9001 untuk sistem manajaemen mutu, ISO 27001 untuk sistem manajemen keamanan informasi, ISO 14001 untuk sistem manajemen lingkungan, dan ISO 31000 untuk manajemen risiko. Menurut Mahardika (2019) ISO menerbitkan

standar terkait proses penerapan risiko yang terdiri dari tiga unsur yaitu prinsip (*principle*), kerangka kerja (*framework*), dan proses (*process*) dengan kode ISO 31000:2009 *Risk Management - Principles and Guidelines*. Pada tahun 2018, ISO menerbitkan ISO 31000:2018 untuk pembaharuan ISO 31000:2009 dengan pembaharuan standar manajemen risiko yang lebih kompleks, menyeluruh, dan konseptual.

Menurut Pratama & Pratika (2019) dan Manuputty (2022), manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 adalah proses kegiatan mengelola dan mengendalikan risiko yang dilakukan oleh suatu organisasi secara sistematis untuk mencapai tujuan perusahaan. Prinsip-prinsip yang dilakukan dalam proses manajemen risiko harus menciptakan dan melindungi suatu nilai yang berharga atau aset suatu perusahaan (*value creation*) dengan tujuan untuk mencapai kinerja perusahaan yang baik. Berikut prinsip-prinsip manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 pada Gambar 3.7 yaitu:

1. Terintegrasi
2. Terstruktur dan Menyeluruh
3. Disesuaikan dengan kebutuhan
4. Inklusif
5. Dinamis
6. Informasi terbaik yang tersedia
7. Faktor Budaya dan Manusia
8. Peningkatan berkesinambungan.



Gambar 3.7 Prinsip (*Principle*) Manajemen Risiko ISO 31000:2018 (ISO 31000, 2018)

Kerangka kerja manajemen risiko merupakan dasar dan panduan untuk menyusun strategi dan kebijakan suatu perusahaan serta bentuk kepemimpinan dan komitmen dalam menghadapi risiko. Kerangka kerja manajemen risiko berfungsi sebagai tata kelola suatu perusahaan dalam melakukan proses manajemen risiko. Berikut kerangka manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 pada Gambar 3.8 yaitu:

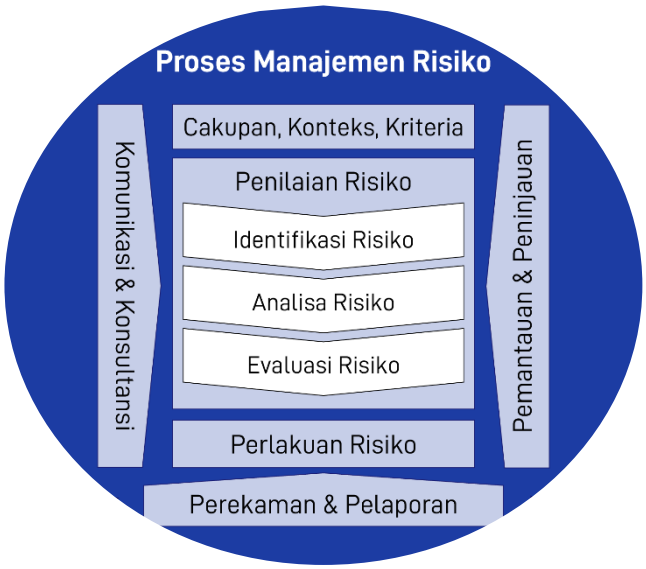
1. Kepemimpinan dan Komitmen (*Leadership & Commitment*)
2. Integrasi (*Integration*)
3. Perancangan (*Design*)
4. Implementasi (*Implementation*)
5. Evaluasi (*Evaluation*)
6. Pengembangan (*Improvement*)



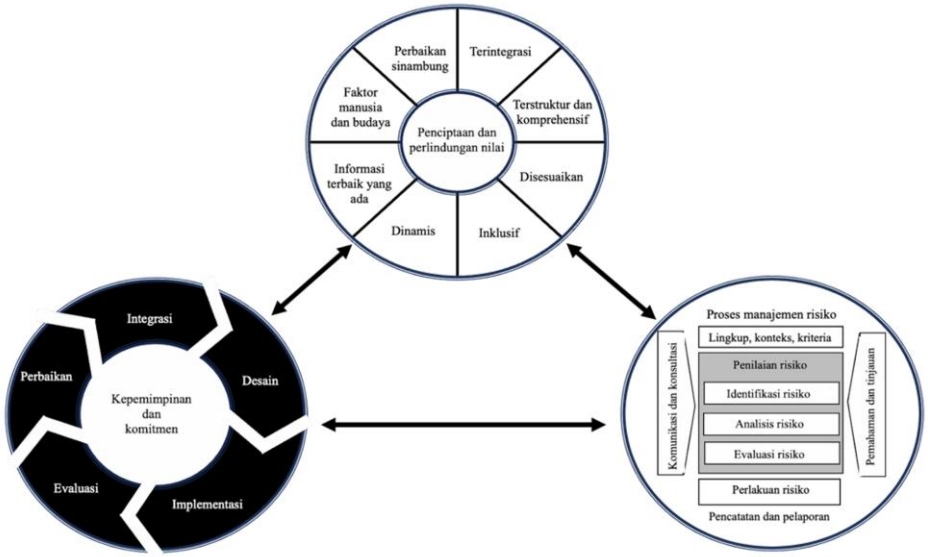
Gambar 3.8 Kerangka (*Framework*) Manajemen Risiko ISO 31000:2018

Prinsip dari manajemen risiko ini dilakukan secara dinamis dengan kata lain tidak bersifat mutlak mengikuti kondisi suatu perusahaan. Delapan prinsip tersebut dapat digunakan sebagai panduan suatu perusahaan untuk melakukan penyusunan kerangka manajemen risiko. Berikut enam kegiatan pokok proses manajemen risiko terdapat menurut ISO 31000:2018 pada Gambar 3.9 yaitu:

1. Lingkup, Konteks, dan Kriteria Risiko (*Scope, Context, Criteria*)
2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)
3. Respon Risiko (*Risk Treatment*)
4. Pemantauan dan Peninjauan Risiko (*Monitoring & Controlling*)
5. Pencatatan dan Pelaporan Risiko (*Recording & Reporting*)
6. Komunikasi dan Konsultasi Risiko (*Communication & Consultation*)



Gambar 3.9 Proses Manajemen Risiko ISO 31000:2018 (ISO 31000, 2018)



Gambar 3.10 Hubungan Proses, Kerangka, dan Manajemen Risiko ISO 31000:2018

1. Lingkup, Konteks, dan Kriteria Risiko (*Scope, Context, Criteria*)

Pada awal proses manajemen risiko hal yang perlu dilakukan adalah pendefinisian ruang lingkup, konteks, dan kriteria atau kategori risiko. Tujuan dari proses ini adalah untuk melakukan pendefinisian faktor-faktor yang cocok dan efektif untuk menyesuaikan proses manajemen risiko pada suatu organisasi atau

proyek (Kankare, 2020). Dalam proses manajemen risiko harus mengaplikasikan setiap level risiko untuk menentukan strategi dan program setiap risiko sehingga lingkup risiko dapat teridentifikasi. Kemudian dalam menentukan konteks menurut ISO 31000:2018 dibedakan dalam dua lingkup besar yaitu lingkup eksternal dan lingkup internal. Menurut ISO 31000:2018 lingkup eksternal dan lingkup internal adalah lingkup suatu organisasi yang berupaya untuk mendefinisikan, memetakan, memperoleh informasi yang akurat, dan mencapai tujuan sesuai dengan lingkungan proyek atau bisnis organisasi. Menurut ISO 31000:2018 konteks eksternal terdiri dari:

a. Faktor sosial, budaya, politik, hukum, peraturan, keuangan, teknologi, ekonomi, dan lingkungan (baik internasional, nasional, regional, atau lokal).
b. Pendorong dan tren utama yang mempengaruhi tujuan organisasi
c. Hubungan pemangku kepentingan, persepsi, nilai, kebutuhan, dan harapan
d. Hubungan yang kompleks dan ketergantungan

Sedangkan untuk konteks internal terdiri dari:

a. Visi, misi, dan *value*
b. Struktur organisasi pemerintah, akuntanbilitas, dan tata Kelola
c. Budaya organisasi
d. Standar dan pedoman dari suatu organisasi
e. Kemampuan sumber daya (manusia, uang, waktu, teknologi, intelektual, dan sistem)
f. Data sistem informasi dan arus informasi
g. Hubungan antar *stakeholder* internal
h. Komitmen kontraktual dan saling ketergantungan

Setelah menentukan ruang lingkup dan konteks, sebelum masuk untuk melakukan penilaian (*assessment*) risiko maka organisasi harus menentukan dan menetapkan kriteria risiko pada proyek tersebut. Kriteria pertama dapat menentukan jumlah dan jenis risiko yang didapat. Kemudian melakukan evaluasi pada risiko yang sudah teridentifikasi. Ketiga adalah menentukan pilihan untuk

membantu pengambilan keputusan pada suatu risiko. Kriteria risiko harus ditinjau terus menerus dan diperbaharui selama proses berlangsung baik dari lingkungan eksternal maupun internal.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Menurut ISO 31000:2018 penilaian risiko atau *risk assessment* merujuk pada keseluruhan proses mulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko. Penilaian risiko yang efektif adalah proses penilaian yang dilakukan secara berulang, sistematis, dan kolaboratif berdasarkan *stakeholder*. Menurut Putera, dkk (2019) menjelaskan bahwa penilaian risiko proses melakukan analisis risiko yang sudah teridentifikasi, dan proses pengelompokan tinggi rendahnya perngaruh risiko yaitu risiko utama (*major risk*) dan risiko kecil (*minor risk*). Menurut ISO 31000:2018 semua tahapan penilaian risiko memerlukan informasi yang relevan, tepat, dan actual. Penilaian risiko juga membantu dalam memahami sumber risiko, konsekuensi yang mungkin timbul, serta probabilitas kejadian risiko, yang semuanya menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang efektif dalam mengelola risiko. Risiko dinilai berdasarkan probabilitas terjadinya dan dampaknya, dengan kriteria yang mencakup kemungkinan dan konsekuensi dari suatu kejadian yang tidak diinginkan (Meylani, 2018).

a. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Menurut ISO 31000:2018 identifikasi risiko bertujuan untuk mencari, mengenali, dan menguraikan segala risiko yang mungkin dihadapi oleh suatu proyek. Untuk memastikan keefektifan identifikasi risiko, sebuah organisasi perlu mengidentifikasi risiko tanpa memandang apakah risiko tersebut dapat dikendalikan atau tidak. Selain itu, penting juga untuk memperhatikan kemungkinan bahwa risiko tersebut dapat menghasilkan berbagai macam konsekuensi yang berbeda. Agar risiko dapat diatasi secara optimal, identifikasi risiko sebaiknya dilakukan sesegera mungkin.

Menurut ISO 31010:2019 proses identifikasi risiko mencakup pengenalan sumber-sumber risiko, kejadian-kejadian yang berpotensi terjadi, serta penyebab

dan kemungkinan konsekuensi yang mungkin timbul. Berikut pertimbangan-pertimbangan berikut yang harus dipertimbangkan dalam proses identifikasi risiko.

1) Ketidakpastian yang kemungkinan muncul dan dampaknya
2) Kondisi atau permasalahan baik yang nyata maupun abstrak yang dapat menghasilkan konsekuensi di masa depan
3) Sumber risiko yang ada dan berpotensi muncul
4) Langkah-langkah untuk pengendalian risiko yang efektif
5) Risiko yang sudah terjadi di masa lampau dan hubungannya dengan masa depan
6) Faktor-faktor manusia dan organisasi yang mungkin mempengaruhi kondisi risiko

Proses identifikasi risiko dipengaruhi oleh beragam faktor, termasuk preferensi individu, pengalaman, dan ketersediaan informasi. Oleh karena itu, apabila dua analis mengidentifikasi risiko untuk suatu proyek yang sama, kemungkinan besar hasilnya akan berbeda (Ren, 1994). Organisasi memiliki berbagai teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko. Namun, penting untuk melakukan identifikasi risiko secara berulang dan sistematis, terlepas dari teknik yang digunakan. Menurut ISO 31010:2019 teknik identifikasi risiko bergantung pada pengetahuan dan pengalaman para *stakeholder*.

Menurut Hilson (2002) dan ISO 31010:2019 berikut metode atau teknik untuk identifikasi risiko yang dapat diterapkan secara efektif untuk mengidentifikasi ancaman dan potensi risiko.

1) Teknik Bertukar Pikiran (*Brainstorming*). Menurut ISO 31010:2019 *brainstorming* adalah suatu teknik yang digunakan untuk merangsang dan menginspirasi sekelompok individu dalam mengembangkan ide. Meskipun metode ini umumnya digunakan dalam konteks pemecahan masalah kelompok, namun juga efektif dalam proses identifikasi risiko. Untuk memastikan hasil terbaik, kehadiran seorang fasilitator yang terampil diperlukan untuk menetapkan aturan dasar dan menjelaskan prosedur kepada anggota tim (Morledge & Adrian, 2013). Meskipun

fasilitator memberikan dorongan, namun tidak boleh menghambat kreativitas individu. Kritik terhadap ide harus dihindari selama sesi *brainstorming* dengan harapan adalah untuk mengumpulkan sebanyak mungkin ide-ide beragam yang akan dianalisis dan dievaluasi kemudian (ISO 31010:2019).

2) Teknik Delphi (*Delphi Technique*). Menurut ISO 31010:2019 teknik Delphi merupakan suatu prosedur untuk memperoleh konsensus dari suatu kelompok. Ini adalah cara terstruktur untuk mengumpulkan dan menyusun penilaian terhadap suatu topik melalui serangkaian kuesioner berurutan. Teknik Delphi memerlukan seorang ketua yang bertindak sebagai penghubung pusat. Ketua menyebarkan kuesioner atau mengarahkan kelompok untuk menghasilkan daftar risiko yang mungkin dihadapi proyek. Kuesioner dan daftar ini kemudian diberikan kepada seluruh anggota (Morledge & Adrian, 2013). Informasi dari tanggapan dianalisis dan digabungkan, dan akhirnya diedarkan kepada anggota yang kemudian dapat mempertimbangkan kembali tanggapan awal mereka. Proses ini diulang hingga kesepakatan bersama tercapai. (ISO 31010:2019).
3) Teknik Wawancara (*Interview*). Wawancara merupakan teknik pengumpulan informasi dan pendapat yang mendalam dari anggota individu dalam suatu kelompok, dengan kemungkinan menjaga kerahasiaan jawaban sesuai kebutuhan. Menurut ISO 31010:2019 wawancara berguna ketika sulit untuk mengumpulkan semua orang pada waktu dan tempat yang sama atau ketika diskusi kelompok yang terstruktur tidak sesuai dengan situasi atau peserta yang terlibat. Selain itu, wawancara memungkinkan pengumpulan informasi yang lebih rinci daripada survei. Survei biasanya dapat mencakup lebih banyak responden daripada wawancara. Survei mengandalkan pertanyaan yang terbatas dengan pilihan jawaban ya atau tidak, skala penilaian, atau serangkaian opsi, yang memungkinkan analisis statistik terhadap data yang terkumpul (ISO 31010:2019).

4) Teknik *Checklist*. *Checklist* merupakan teknik identifikasi risiko secara efisien dan menghindari kemungkinan kelalaian terhadap masalah yang mungkin terabaikan (Morledge & Adrian, 2013).

Pada tahap identifikasi risiko, penting untuk menyebutkan semua kategori risiko agar daftar jenis risiko menjadi lengkap dan setiap risiko yang teridentifikasi haruslah unik dan tidak berkaitan satu sama lain. Menurut Siraj & Fayek (2019) pendekatan untuk membantu organisir risiko dapat dilakukan dengna pendekatan *Risk Breakdown Structure* (RBS). Menurut Project Management Institute (2013) dengan RBS, risiko yang telah diidentifikasi dikelompokkan secara hirarki ke dalam kategori dan subkategori risiko. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi area atau aspek penyebab sumber risiko sehingga penanganan dan penyajiannya dapat dilakukan dengan lebih mudah.

b. Analisis Risiko (*Risk Analysis*)

Setelah proses melakukan penilaian risiko (*risk assessment*), langkah berikutnya adalah melakukan anailisis terhadap risiko-risiko tersebut. Menurut ISO 31000:2018 tujuan dalam analisis risiko adalah untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk tahap terakhir penilaian risiko, yaitu evaluasi risiko. Tingkat kompleksitas dan detail analisis risiko tergantung pada tujuan analisis yang ditetapkan, ketersediaan dan keandalan informasi, serta sumber daya yang tersedia. Menurut Morledge & Adrian (2013) hal utama dalam analisis risiko adalah:

1) Apa dampaknya jika risiko itu terjadi?
2) Seberapa besar kemungkinan risiko itu terjadi?

Menurut ISO 31000:2018 setiap konsekuensi dan kemungkinan dapat dijelaskan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Sebagai hasilnya, risiko bisa dievaluasi dengan menggunakan teknik kualitatif, kuantitatif, atau gabungan keduanya. Teknik analisis kualitatif menggambarkan risiko dengan menggunakan bahasa, sementara analisis kuantitatif menilai risiko dalam konteks probabilitas matematis dan dampak matematisnya (Morledge & Adrian, 2013). Menurut ISO 31000:2018 dalam situasi di mana peristiwa sangat tidak pasti, kombinasi teknik kualitatif dan kuantitatif dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif. Meskipun

analisis risiko dapat didasarkan pada informasi yang tidak selalu akurat, hal tersebut tidak mengizinkan untuk kepastian mutlak, melainkan estimasi. Oleh karena itu, menggunakan istilah linguistik mungkin lebih bermanfaat daripada angka absolut dalam situasi seperti ini (Nieto-Morote & Ruz-Vila, 2011). Proses analisis risiko dilakukan dengan cara mengevaluasi atau mengukur tingkat probabilitas dan dampak terhadap setiap variabel risiko. Skala *Likert* dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan dampak *(impact*) risiko dengan menggunakan skala angka dari 1 hingga 5 (Lisananda, 2021). Responden melakukan penilaian kemungkinan (*likelihood*) dan dampak *(impact*) berdasarkan pengalaman dan pengetahuan mereka terhadap situasi nyata yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan proyek. Berikut skala penilaian kemungkinan (*likelihood*) menurut Yansen, Salain, dan Marques (2014) pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Skala Tingkat Penilaian Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)	**Skala**	**Keterangan**
Sangat Besar	5	Kejadian hampir pasti terjadi atau hampir pasti terjadi di setiap proyek
Besar	4	Kemungkinan kejadian cukup besar atau frekuensi yang cukup sering terjadi
Sedang	3	Kemungkinan terjadi secara berkala atau pernah kejadian serupa
Kecil	2	Kejadian jarang terjadi atau terjadi dalam jangka waktu tertentu
Sangat Kecil	1	Kejadian yang sangat jarang terjadi atau mungkin terjadi sekali

Berikut untuk skala besarnya dampak suatu variabel risiko terhadap proyek konstruksi

Tabel 3.2 Skala Tingkat Penilaian Dampak (*Impact*)

Tingkat Dampak (*Impact*)	Skala	Keterangan
Sangat Besar	5	Dampak dengan pengaruh sangat besar dan jangka Panjang serta memerlukan tanggap darurat seta biaya tambahan yang sangat besar
Besar	4	Dampak besar terhadap proyek konstruksi dan memerlukan perhatian segera serta biaya tambahan yang besar
Sedang	3	Dampak yang masih rasional dengan memerlukan upaya dan perhatian yang cukup serta biaya yang cukup signifikan
Kecil	2	Dampak yang terbatas dan dapat diatasi dengan upaya serta biaya yang terbatas
Sangat Kecil	1	Dampak yang tidak signifikan terhadap proyek dan dapat diatasi dengan biaya yang sedikit atau tanpa biaya

Menurut Hillson & David (2002) dalam menentukan tingkat risiko dapat menggunakan skala penilaian *probability* dan *impact* yang dikalikan sehingga mendapatkan nilai yang dapat dimasukkan ke dalam matriks probabilitas dan dampak (*Probability and Impact Matrix)*. Berikut rumus perhitungannya dalam persamaan 3.1.

$$R = P \; x \; I \qquad (3.1)$$

Dengan,

R = Tingkat Risiko

P = Tingkat Kemungkinan (*Probability/Likelihood*) Risiko yang Terjadi

I = Tingkat Dampak (*Impact*) Risiko yang Terjadi

Setelah mendapatkan nilai P dan I makan diperlukan analisis untuk menggunakan metode *Severity Index* dengan tujuan untuk mengklarifikasikan probabilitas (P) dan dampak (I). *Severity Index* dihitung berdasarkan tanggapan dari semua partisipan. Hasilnya kemudian dikelompokkan berdasarkan pada nilai kombinasi probabilitas dan dampak. Menurut Faizal dan Arif (2009) berpendapat bahwa metode *Severity Index* lebih disarankan daripada menggunakan nilai *mean* atau metode varian karena memberikan hasil yang lebih akurat dan konsisten terhadap tanggapan partisipan, yang diekspresikan dalam bentuk persentase. Semakin tinggi persentase nilai risiko suatu variabel, semakin besar dampak risiko tersebut. Menurut Suseno, Wibowo, dan Setiadji (2015) *severity index* merupakan sistem penilaian yang digunakan untuk mencerminkan nilai Probabilitas (P) dan Dampak (I) yang disampaikan oleh peserta *survey*. Menurut Zulfa (2017) dan Al-Hammad (1996) berikut rumus persamaan untuk *severity index*:

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

$$SI\ (I) = \frac{\sum_{i=1}^{5} a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^{5} x_i} x\ 100\% \qquad (3.3)$$

dengan,

a_i = nilai konstanta penilaian

x_i = nilai frekuensi responden

i = 0,1,2,3,4……n

x_1 = frekuensi responden mengatakan “sangat kecil” atau $a_1 = 1$

x_2 = frekuensi responden mengatakan “kecil” atau $a_2 = 2$

x_3 = frekuensi responden mengatakan “sedang” atau $a_3 = 3$

x_4 = frekuensi responden mengatakan “besar” atau $a_4 = 4$

x_5 = frekuensi responden mengatakan “sangat besar” atau $a_5 = 5$

Setelah itu nilai *severity index* (SI) dikonversikan kedalam skala *likert* yang sesuai dengan tabel 3.3

Tabel 3.3 Skala *Severity Index*

Uraian	Kode	Skala	*Severity Index* (%)
Sangat Besar	SB	5	>80 – 100
Besar	B	4	>60 – 80
Sedang	S	3	>40 – 60
Kecil	K	2	>20 – 40
Sangat Kecil	SK	1	≤ 20

(Sumber: Zulfa, 2017)

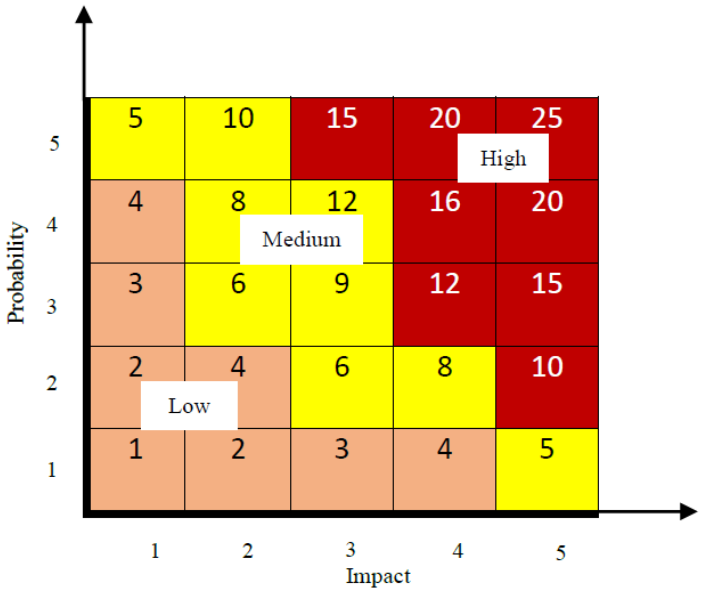
c. Evaluasi Risiko (*Risk Evaluation*)

Penilaian risiko merupakan tahap akhir dalam proses evaluasi risiko dan dilaksanakan sebelum upaya penanganan risiko. Menurut ISO 31000:2018, tujuan utama dari penilaian risiko adalah untuk memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan. Proses penilaian risiko melibatkan membandingkan hasil analisis risiko dengan standar kriteria risiko yang telah ditetapkan, sehingga dapat menentukan langkah-langkah tambahan yang diperlukan. Menurut ISO 31000:2018 langkah-langkah tersebut yaitu:

1) Tidak melakukan Tindakan lebih lanjut (*to do nothing further*)
2) Mempertimbangkan opsi penanganan risiko (*to consider risk treatment options*)
3) Melakukan analisis lanjutan untuk memahami risiko dengan lebih baik (*to undertake further analysis to understand the risk better*)
4) Menjaga kontrol terhadap risiko yang sudah ada (*to maintain existing control*)
5) Mempertimbangkan kembali tujuan dari sasaran risiko (*to reconsider risk objectives*)

Menurut ISO 31010:2019 ada berbagai teknik untuk mendefinisikan yang cocok untuk mengevaluasi risiko dengan tujuan untuk membantu dalam mengevaluasi signifikansi risiko dan juga dapat menggali pendapat para pemangku kepentingan dalam mengevaluasi risiko. Menurut Kankare (2020) risiko dapat dianalisis menggunakan representasi grafis. Salah satu contoh nya adalah menggunakan

matriks probabilitas-dampak yang disebut juga sebagai matriks risiko. Matriks risiko dapat dirumuskan ketika kecenderungan dan konsekuensi diberi nilai numerik dalam skala tertentu, seperti dari satu hingga lima. Angka satu menunjukkan probabilitas dan dampak yang sangat rendah, dan sebaliknya, angka lima adalah probabilitas dan dampak yang sangat tinggi. Dengan demikian, risiko dapat ditempatkan ke dalam matriks risiko. Menurut Robin (2018), penilaian risiko atau evaluasi risiko untuk menentukan tingkat risiko dapat dilakukan melalui metode evaluasi kualitatif dengan penilaian skala numerik seperti pada matriks probabilitas dan dampak.



Gambar 3.11 Matriks Risiko

Sumber: Suseno, Wibowo, Setiadji (2015)

Keterangan:

1) Risiko Tinggi (*High Risk*)

   Risiko pada tingkat yang tidak dapat diterima atau dianggap tidak dapat diabaikan, bahkan jika kegiatan tersebut memberikan manfaat. Oleh karena itu, penanganan risiko dianggap sebagai prioritas utama, tanpa memperdulikan biayanya (ISO 31010:2016)

2) Risiko Sedang (*Medium Risk*)

   Perhitungan dilakukan untuk mempertimbangkan biaya dan manfaat dari mengambil risiko dan menerapkan kontrol risiko (ISO 31010:2016)

3) Risiko Rendah (*Low Risk*)

   Risiko rendah pada tingkat tertentu dianggap tidak signifikan sehingga tidak memerlukan tindakan khusus dalam penanganannya (ISO 31010:2016)

3. Penanganan Risiko (*Risk Response/Risk Treatment*)

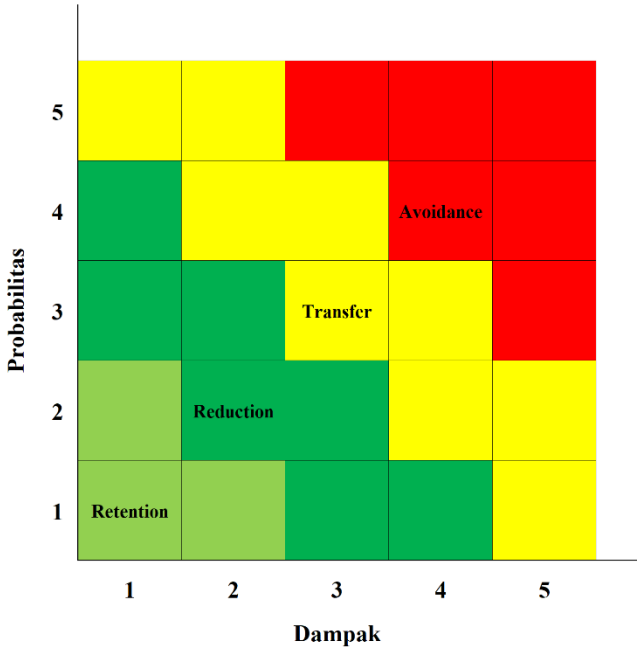
Menurut ISO 31000:2018, penanganan risiko adalah proses untuk memodifikasi risiko. Tujuan dari penanganan risiko adalah untuk mengurangi kemungkinan dan meningkatkan dampak risiko, yang dapat menghasilkan hasil positif bagi aktivitas proyek. Setelah mengidentifikasi risiko yang harus diperhitungkan, manajer akan menentukan opsi penanganan risiko termasuk menghindari, menerima, mengurangi, atau mentransfer, setelah mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing opsi berdasarkan sumber daya organisasi yang ada, termasuk tenaga kerja, bahan, peralatan, kemampuan manajemen, dan sebagainya. Selanjutnya, tim proyek akan membuat rencana penanganan risiko untuk memberikan informasi tentang siapa yang bertanggung jawab untuk menangani risiko, apa yang perlu mereka lakukan, serta kapan mereka akan menyelesaikannya. Menurut ISO 31000:2018 Penanganan risiko adalah sebuah proses yang berulang-ulang dan melibatkan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1) Merumuskan dan memilih opsi penanganan risiko (*Formulating and selecting risk treatment options*)
2) Merencanakan dan melaksanakan penanganan risiko (*Planning and implementing risk treatment*)
3) Mengevaluasi efektivitas dari penanganan risiko (*Assessing the effectiveness of that treatment*)
4) Memutuskan risiko yang tersisa atau risiko residual dapat diterima (*Deciding whether the remaining risk is acceptable*)
5) Apabila tidak dapat diterima maka melakukan penanganan lebih lanjut (*If not acceptable, taking further treatment*)

Terdapat beragam strategi untuk penanganan risiko, ancaman, dan peluang. Ketika organisasi proyek memilih penanganan yang paling sesuai, sebaiknya dibandingkan

manfaat potensial yang diperoleh dengan biaya, upaya, atau kerugian dari implementasi penanganan tersebut. Selain pertimbangan ekonomi, juga kewajiban organisasi, komitmen sukarela, dan pandangan pemangku kepentingan harus dipertimbangkan saat memilih opsi penanganan risiko yang paling sesuai. Pemilihan harus didasarkan pada nilai, tujuan, kriteria risiko, dan sumber daya yang tersedia dalam organisasi. Tidak semua opsi penanganan risiko mungkin cocok dalam semua situasi. Selain itu, opsi penanganan risiko tidak selalu bersifat saling terpisah. Oleh karena itu, opsi untuk menangani risiko mungkin melibatkan satu atau lebih dari strategi penanganan risiko berikut ini (ISO 31000:2018; Morledge & Adrian, 2013; Suominen, 1999; Hillson, 2002).

Respon risiko dari setiap variabel risiko dapat ditentukan berdasarkan hasil nilai probabilitas dan dampak yang dimasukkan ke dalam matriks *threshold of risk level* seperti pada Gambar 3.12 atau dapat dilakukan dengan penilaian secara deskriptif dari keterangan hasil respon responden.



Gambar 3.12 Matriks *Threshold of Risk Levels*

Sumber: Cahyono (2022)

a. Menghindari Risiko (*Risk Avoidance*)

Risk avoidance merupakan salah satu cara yang bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian yang dapar menghasilkan risiko yang merugikan. Menurut ISO 31000:2018 hal ini melibatkan keputusan untuk tidak memulai atau melanjutkan aktivitas yang mungkin dapat menyebabkan ancaman. Selain itu, penghindaran ancaman juga dapat melibatkan memilih solusi alternatif atau mengatasi akar penyebab ancaman tersebut (Morledge dan Adrian, 2013). Ancaman juga dapat dihindari dengan memperpanjang jadwal, menjelaskan persyaratan, mengumpulkan informasi, meningkatkan komunikasi, atau meningkatkan keahlian. Strategi penghindaran ancaman yang paling radikal adalah dengan menghentikan seluruh proyek (*Project Management Institute*, 2013).

b. Mengurangi Risiko (*Risk Reduction*)

Risk reduction merupakan suatu strategi untuk mengurangi probabilitas dan dampak dari peristiwa risiko (Suominen, 1999). Pada umumnya mengambil langkah-langkah untuk mengurangi kemungkinan atau dampak risiko pada tahap awal sebuah proyek dianggap lebih efektif daripada melakukan perbaikan setelah risiko tersebut terjadi. Contoh dari tindakan pengurangan ancaman adalah melakukan pemilihan vendor pekerjaan yang lebih stabil, menerapkan proses birokrasi yang lebih sederhana, serta melakukan pengujian dan pembuatan sampel (*Project Management Institute,* 2013). Pengurangan ancaman umumnya merupakan strategi yang sering digunakan dalam proyek konstruksi (Lyons dan Skitmore, 2004).

c. Pengalihan Risiko (*Risk Transfer*)

Risk transfer adalah salah satu langkah dengan mengalihkan risiko ke pihak ketiga. Pihak ketiga merupakan pihak yang memiliki kemampuan untuk mengelola risiko tersebut secara lebih efektif. Transfer risiko tidak menghilangkan risiko negatif itu sendiri, melainkan hanya memindahkan tanggung jawab pengelolaan dan konsekuensinya kepada pihak lain (Morledge dan Adrian, 2013). Risiko juga dapat dialihkan secara parsial, yaitu dengan membaginya bersama pihak lain (Perry, 1986)

d. Meretensi Risiko (*Risk Retention*)

Risk retention adalah strategi penanganan di mana organisasi proyek memutuskan untuk tetap mempertahankan risiko tertentu tanpa mengambil tindakan apapun kecuali risiko negatif tersebut terjadi (Morledge dan Adrian, 2013). Strategi ini terkadang diterapkan jika strategi lain tidak memungkinkan atau tidak efisien secara biaya (Project Management Institute, 2013). Menurut ISO 31000:2018 dalam situasi tertentu penting untuk mencatat ancaman dengan cermat dan terus memantau secara berkala.

4. Pemantauan dan Peninjauan (*Monitoring and Review*)

Menurut ISO 31000:2018, tujuan dari pelaksanaan pemantauan dan peninjauan bertujuan untuk memastikan dan meningkatkan kualitas serta efektivitas desain, implementasi, dan hasil proses manajemen risiko. Ini penting untuk memastikan bahwa proses tersebut sesuai dengan kebutuhan proyek atau perusahaan dan berjalan sesuai rencana. Pemantauan dan peninjauan ini seharusnya menjadi bagian terencana dari seluruh proses manajemen risiko dan dilakukan pada setiap tahapannya. Kegiatan dalam fase ini meliputi perencanaan, pengumpulan, dan analisis informasi, pencatatan hasil, serta pemberian umpan balik. Selain itu, organisasi juga diharapkan memantau dan meninjau kerangka kerja manajemen risiko (ISO 31000:2018). Peninjauan terhadap kerangka kerja tersebut harus mempertimbangkan berbagai aspek, seperti kepatuhan terhadap rencana manajemen risiko, kesesuaian tingkat risiko dengan kriteria yang telah ditetapkan, ketersediaan sumber daya yang memadai, pembelajaran dari pengalaman sebelumnya, dan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan untuk manajemen risiko.

5. Perekaman dan Pelaporan (*Recording and Reporting*)

Menurut ISO 31000:2018, proses dan hasil dari manajemen risiko harus direkam dan diumumkan menggunakan cara yang sesuai. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki pertukaran informasi mengenai kegiatan dan hasil dari manajemen risiko di dalam organisasi, termasuk transfer pengetahuan dari satu proyek ke proyek lainnya. Aspek ini juga bertujuan untuk menyediakan data yang mendukung

pengambilan keputusan dan peningkatan aktivitas manajemen risiko. Salah satu tujuan penting adalah untuk mendorong interaksi antar pemangku kepentingan. Menurut ISO 31010:2019 ada beberapa teknik untuk melakukan perekaman dan pelaporan yaitu:

a. Membuat Daftar Risiko (*A Risk Register*)

   Risk register atau daftar risiko merupakan teknik dengan mencatat informasi tentang risiko individu yang dihadapi proyek. Menurut SNI 31010:2019 isi dari *risk register* pada umumnya mencakup terkait deskripsi singkat tentang risiko, sumber risiko, pernyataan tentang kemungkinan terjadinya konsekuensi, dan bagaimana risiko tersebut dikendalikan. Keberadaan *risk register* merupakan bukti utama bahwa manajemen risiko sedang dilakukan dalam suatu proyek. Dengan adanya *risk register*, manajemen risiko dapat dipantau dan ditinjau. *Risk register* juga dapat memberikan latar belakang pengalaman untuk proyek-proyek di masa depan (Morledge dan Adrian, 2013)

b. Matriks Probabilitas-Dampak (*A Consequence-Likelihood Matrix*)

   Menurut ISO 31010:2019, matriks probabilitas-dampak atau matriks risiko merupakan teknik untuk menampilkan signifikansi risiko. Matriks risiko dapat diformulasikan ketika kemungkinan dan konsekuensi diberi nilai numerik dalam skala tertentu, seperti dari satu hingga lima. Angka satu berarti konsekuensi atau kemungkinan yang sangat rendah, dan sebaliknya, angka lima adalah konsekuensi atau kemungkinan yang sangat tinggi. Dengan demikian, risiko dapat ditempatkan ke dalam matriks risiko. Contoh dari matriks risiko terdapat dalam Gambar 3.1 warna merah menunjukkan ancaman dan peluang yang harus difokuskan terlebih dahulu. Risiko-risiko di area kuning memiliki prioritas sedang. Risiko hijau atau cokelat memiliki prioritas rendah dan dapat diabaikan.

c. Kurva-S (*S-Curve*)

   Teknik kurva-s merupakan teknik untuk menghasilkan grafik dengan kemungkinan dan dampak risiko sebagai variabel. Menurut ISO 31010:2019 dengan kurva-s dapat dilihat grafik dampak dan probabilitas akan memiliki nilai

dari setiap risiko yang ada. Dengan demikian, teknik ini dapat digunakan untuk mempertimbangkan penerimaan risiko.

d. *Bow-tie Analysis*

Menurut ISO 31010:2019, merupakan teknik analisis risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, memvisualisasikan, dan menganalisis ancaman serta konsekuensi negatif potensial yang terkait dengan suatu kejadian risiko. Metode ini menggambarkan hubungan antara penyebab (atau sumber) dari suatu kejadian risiko, baik itu ancaman atau kejadian yang tidak diinginkan, dan konsekuensi negatif potensial yang mungkin terjadi, serta tindakan pengendalian yang diterapkan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kejadian tersebut atau untuk memitigasi dampaknya jika terjadi. Dengan menggunakan diagram berbentuk busur (*bow-tie*), pendekatan ini membantu dalam memvisualisasikan dan memahami kompleksitas risiko serta membantu dalam merencanakan strategi manajemen risiko yang efektif.

6. Komunikasi dan Konsultasi (*Communicate and Consulting*)

Menurut ISO 31010:2016, kesuksesan penilaian risiko bergantung pada komunikasi dan konsultasi yang efektif dengan para pihak terkait. Komunikasi dan konsultasi dengan pemangku kepentingan proyek adalah faktor penting dalam manajemen risiko yang efektif dan pencapaian hasil proyek yang diterima dengan baik secara umum. Hal ini membantu pemilik proyek, kontraktor, dan konsultan memahami risiko serta pertukaran yang perlu dilakukan dalam proyek besar. Dengan demikian, semua pihak terlibat dapat terinformasi secara penuh dan menghindari risiko yang tidak diinginkan. Dalam tim manajemen proyek, hal ini membantu menjaga konsistensi dan keakuratan penilaian risiko serta asumsi yang digunakan. Pelaporan secara rutin menjadi bagian penting dalam komunikasi, sehingga manajer proyek melaporkan status risiko dan manajemen risiko kepada pemilik proyek dan sesuai kebijakan perusahaan. Daftar risiko dan rencana tindakan pendukung menjadi dasar pelaporan risiko dengan menyajikan ringkasan risiko proyek, status tindakan pengobatan, dan indikasi tren kejadian risiko. Pelaporan biasanya dilakukan secara teratur atau sesuai kebutuhan, tetapi proyek-

proyek besar mungkin memerlukan pelaporan yang lebih rinci secara periodik atau saat mencapai titik-titik penting.

Melibatkan para pemangku kepentingan dalam proses manajemen risiko memiliki beberapa manfaat, termasuk pengembangan rencana komunikasi, pengklarifikasian konteks dengan tepat, memastikan bahwa keinginan para pemangku kepentingan dipahami dan dipertimbangkan, serta menggabungkan berbagai keahlian dalam pengidentifikasi dan analisis risiko. Selain itu, hal ini juga memastikan bahwa berbagai sudut pandang diperhitungkan dalam penilaian risiko, bahwa risiko teridentifikasi dengan baik, serta mendapatkan pengesahan dan dukungan untuk rencana tindakan. Para pemangku kepentingan sebaiknya juga berperan dalam mengintegrasikan proses penilaian risiko dengan disiplin ilmu manajemen lainnya, termasuk manajemen perubahan, manajemen proyek dan program, serta manajemen keuangan.

3.8 Risiko Bendungan

Besarnya risiko bahaya pada suatu bendungan dipengaruhi oleh probabilitas kegagalan bendungan dan dampak atau konsekuensi yang timbul akibat dari kegagalan bendungan itu sendiri (Pedoman Teknis Penilaian Risiko Bendungan, 2011). Analisis risiko pada bendungan menyajikan beberapa tantangan yang berbeda dengan menyajikan keunikan tersendiri dari setiap bendungan yang satu dengan yang lainnya. Penilaian risiko bendungan secara kualitatif adalah bentuk penilaian keamanan yang telah dikenal baik pada bentuk analisis yang dapat diandalkan untuk mencatat angka kegagalan (Pedoman Teknis Penilaian Risiko Bendungan, 2011). Penilaian risiko secara kuantitatif dilakukan dengan menghitung besarnya risiko dalam hal kemungkinan (*likelihood*) dan dampakak/konsekuensi (*impact*) (Pedoman Teknis Penilaian Risiko Bendungan, 2011). Menurut ICOLD data bendungan yang dijadikan penilaian risiko terdiri dari 3 hal yaitu data tinggi bendungan, panjang bendungan, dan kondisi pondasi.

Tabel 3.4 Penilain Risiko Bendungan Berdasarkan Kondisi Pondasi

No	Kondisi Pondasi
1	**Sangat Baik** Batuan dasar*:* • kualitas baik hingga sangat baik, permeabilitas rendah, granit, batu pasir, serpih, batu lanau, batu lempung, batu lumpur, atau batu dasar hornfels • kekuatan geser dan kapasitas dukung yang memadai • persiapan pondasi sesuai dengan desain • pemotongan rembesan yang sepenuhnya menembus dan dirancang dengan baik • umumnya retakan tertutup atau retakan lokal diisi dengan bahan non-erodible • sistem drainase yang tersedia *Overburden: NA*
2	**Baik** Batuan dasar*:* • kualitas umumnya baik, permeabilitas rendah, granit, batu pasir, serpih, batu lanau, batu lempung, batu lumpur, atau batu dasar hornfels, atau permeabilitas yang berkurang dengan metode grouting pondasi modern • resistensi geser dan kapasitas dukung yang memadai • persiapan pondasi sesuai dengan praktik modern • pemotongan rembesan yang sepenuhnya menembus dan dirancang dengan baik • jumlah terbatas sambungan terbuka diisi dengan bahan non-erodible atau sambungan lokal, umumnya sambungan tidak kontinu diisi dengan bahan erodible yang telah diobati dengan memadai • sistem drainase yang tersedia. *Overburden: NA*
3	**Memadaai** Batuan dasar*:* • kualitas cukup hingga baik, permeabilitas sedang, granit, batu pasir, serpih, batu lanau, batu lempung, batu lumpur, atau batu dasar hornfels • permeabilitas sedang hingga tinggi secara lokal yang diobati dengan metode grouting pondasi dan perawatan pondasi modern • kekuatan geser dan kapasitas dukung yang memadai atau pondasi yang diperkuat dan distabilkan • sistem drainase yang memadai tersedia • pemotongan rembesan penuh atau kedalaman pemotongan rembesan parsial atau luas selimut kedap air hulu sesuai dengan praktik modern • beberapa sambungan terbuka kontinu di pondasi umumnya diisi dengan bahan non-erodible. Sambungan lokal terbuka diisi dengan bahan erodible yang memiliki kontinuitas terbatas yang telah diobati dengan memadai • sistem drainase yang andal tersedia • atau pemotongan, grouting aluvial)

Lanjutan Tabel 3.4 Penilain Risiko Bendungan Berdasarkan Kondisi Pondasi

No	Kondisi Pondasi
	• persiapan pondasi sesuai dengan praktik modern • sistem drainase yang memadai tersedia • filter pondasi yang memadai di mana diperlukan gradien keluar di semua keluaran tidak terfilter di bawah level yang diterima modern *Overburden:* • padat, umumnya permeabilitas rendah aeolian, koluvial, lacustrine, laut, glasial, atau aluvium • kekuatan geser dan kapasitas dukung yang memadai masalah permeabilitas ditangani dengan langkah-langkah yang sesuai (pemotongan penuh ke batuan dasar atau tanah kedap air dicapai
4	**Buruk** Batuan dasar : • kualitas buruk hingga cukup, tuff, basalt, dolomit, marmer, kuarsit atau riolit, dan • perawatan pondasi yang tidak memadai dilakukan • resistensi geser yang dicurigai atau tidak diketahui • pemotongan rembesan parsial dan grouting pondasi yang dicurigai atau tidak diketahui • banyak sambungan terbuka atau beberapa sambungan diisi dengan bahan erodible • sistem drainase pondasi tidak memadai atau tidak ada *Overburden:* • padat hingga longgar lokal, aeolian, koluvial, lacustrine, laut, glasial, atau aluvium dengan permeabilitas sedang hingga tinggi • tanah sisa • kekuatan geser dan kapasitas dukung yang tidak memadai atau dicurigai • pemotongan parsial • langkah-langkah persiapan pondasi dicurigai atau tidak memadai • sistem drainase yang dicurigai atau tidak memadai • filter pondasi yang tidak memadai di mana diperlukan • level gradien keluar di keluaran tidak terfilter dalam batas toleransi tetapi di atas praktik modern
5	**Sangat Buruk** Batuan dasar*:* • kualitas buruk, batu yang sangat lapuk atau retak atau pondasi batu gamping karst atau pondasi yang mengandung gipsum • kekuatan geser atau kapasitas dukung yang tidak memadai atau berpotensi inferior • pemotongan rembesan parsial dan grouting pondasi yang tidak memadai • tidak ada atau persiapan pondasi yang tidak memadai • banyak sambungan terbuka diisi dengan bahan erodible • sistem drainase pondasi yang tidak memadai atau tidak ada *Overburden:* • umumnya longgar, lapisan tanah penutup dengan permeabilitas sedang hingga tinggi atau tanah yang mudah terdispersi atau abu vulkanik • kekuatan geser dan kapasitas dukung yang tidak memadai atau dicurigai • masalah permeabilitas tidak ditangani dengan memadai • tidak ada atau persiapan pondasi yang tidak memadai • sistem drainase yang dicurigai atau tidak memadai • tidak ada filter pondasi di mana diperlukan • level gradien keluar di keluaran tidak terfilter di atas level yang dapat diterima

Penilaian risiko berdasarkan data bendungan yang terdiri dari tinggi bendunganm panjang bendungan, dan kondisi pondasi terdapat pada Tabel 3.5 Penilaian Risiko Data Bendungan.

Tabel 3.5 Penilain Risiko Data Bendungan

No	Tipe Bendungan	2. Data Bendungan				
		Tingkat Risiko	**Ekstrim**	**Tinggi**	**Sedang**	**Rendah**
		Indeks Risiko	**6**	**4**	**2**	**0**
1	Semua Tipe Bendungan	Tinggi Bendungan, H (dalam meters)	H > 45 (6)	30<H<45 (4)	15<H< 30 (2)	H<15 (0)
2	Embankment	Panjang Bendungan, L (dalam meters)	L > 2000 (6)	500<L< 2000 (5)	200<L< 500 (3)	L<200 (1)
		Pondasi	Buruk (6)	Layak (5)	Baik (2)	Sangat Baik (1)

Risiko bahaya utama yang mengancan bendungan antara lain adalah terjadinya banjir yang menyebabkan *overtopping*, serta terjadinya gempa bumi yang menyebabkan turunnya elevasi puncak bendungan (Pedoman Teknis Penilaian Risiko Bendungan, 2011). Pada studi literatur, beberapa peneliti telah mengidentifikasi beberapa risiko pada proyek konstruksi bendungan. Rangkuman identifikasi risiko terdapat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Identifikasi Risiko Konstruksi Pembangunan Bendungan Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Kemungkinan Terjadi

No	Identifikasi Risiko	Referensi
1	Data *setting out* atau *survey* tidak akurat	Selvarajoo (2022)
2	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi	Selvarajoo (2022)
3	Tekanan air pori yang berlebih di dalam timbunan	Selvarajoo (2022)
4	*Dam break* pada timbunan akibat gempa	Direktorat SDA (2011)
5	Vertikal dan horizontal *displacement* pada timbunan *rockfill*	Selvarajoo (2022)
6	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	Sramoon. Dkk (2011)

Lanjutan Tabel 3.6 Identifikasi Risiko Konstruksi Pembangunan Bendungan Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Kemungkinan Terjadi

No	Identifikasi Risiko	Referensi
7	Munculnya air tambang dari hasil galian	Ghaisani, dkk (2014)
8	*Flying rock*, kebisingan, dan getaran akibat *blasting*	Wulandari, dkk (2023)
9	*Overbreak* saat pelaksanaan *blasting*	Ghaisani, dkk (2014)
10	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang berlebih	Wulandari, dkk (2023)
11	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	Wulandari, dkk (2023)
12	Jalan akses licin atau tidak dapat dilalui	Ghaisani, dkk (2014)
13	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan yang tidak sesuai data perencanaan	Mustamin, dkk (2023)
14	Terjadinya *seepage* atau rembesan yang tidak terkendali	Direktorat SDA (2011)
15	Erosi internal dan piping di dalam timbunan, pondasi, dan timbunan ke pondasi	Direktorat SDA (2011)

Identifikasi risiko berdasarkan Tabel 3.6 berfungsi untuk referensi bagi penulis untuk menentukan indicator kuesioner yang akan diberikan kepada responden pada proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC).

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

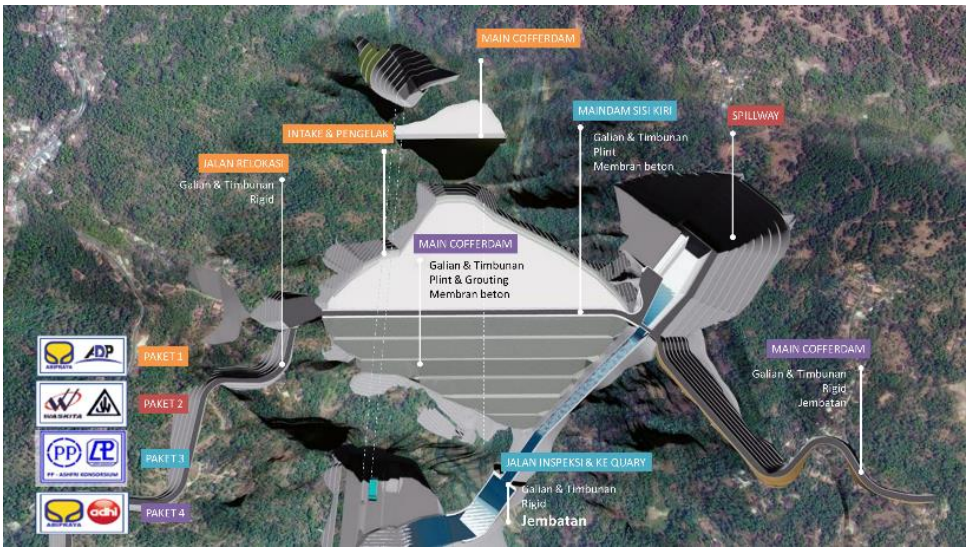
Pada penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 Kabupaten Purworejo. Proyek Bendungan Bener Paket 3. Proyek ini perlu diperhatikan terkait pengendalian risikonya dikarenakan lokasi pekerjaan yang cukup luas dan memilki interaksi yang cukup dekat dengan pemukiman warga di sekitarnya. Pentingnya pengendalian risiko yang tepat dalam pelaksanaan untuk meminimalisir dampak yang merugikan bagi banyak pihak.



Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian
(Dokumen PT PP, 2024)

Proyek Bendungan Bener, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah merupakan yang dimiliki oleh SNVT Bendungan Bener BBWS Serayu Opak. Proyek ini memiliki empat paket kerja. Penelitian ini akan meneliti di lingkup kerja paket 3 yang dikerjakan oleh PT Pembangunan Perumahan – PT Ashfri Putra Lora (KSO), dengan lingkup pekerjaan galian tubuh bendungan, timbunan tubuh bendungan, jalan inspeksi sepanjang 1,7 km, dan jalan ke quarry sepanjang 4,5 km. Sedangkan

konsultan pengawas adalah PT Virama Karya, PT Indra Karya, PT Yodya Karya, PT Timur Konsultan (KSO).



Gambar 4.2 Denah Lokasi Area Paket Kerja
(Dokumen PT PP, 2024)

4.2 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur atas dasar landasan teori, metode analisis data, dan perbandingan hasil-hasil penelitian terdahulu yang memiliki kaitan dan mendukung penelitian ini. Tujuan dari studi literatur adalah memperoleh dasar-dasar ilmu dan tahapan-tahapan untuk merancang, mengambil, dan mengolah data penelitian.

4.3 Data Penelitian

Data penelitian merujuk pada sekumpulan informasi yang diperoleh dari subjek penelitian yang kemudian diolah dan dianalisis untuk menghasilkan temuan atau hasil penelitian. Data merupakan fakta-fakta yang diungkapkan dengan tujuan penelitian. Jenis data yang digunakan untuk penelitian ini mencakup data primer yang diperoleh secara langsung dari sumbernya dan data sekunder yang diperoleh dari sumber yang telah ada sebelumnya.

4.3.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui observasi pada proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dan studi literatur untuk mendapatkan variabel risiko. Menurut Indriantoro (2002), data primer merujuk pada informasi yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian, di mana peneliti mengambil data atau informasi secara langsung dengan menggunakan instrumen yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan data primer ini dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan. Proses pengumpulan data mentah ini menjadi bagian penting dalam proses survei dan sering kali digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. 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.

1. Observasi lapangan dilakukan untuk membantu identifikasi variabel-variabel risiko pada kondisi aktual dan dibantu dengan analisis variabel-variabel risiko berdasarkan studi literatur pada substansi pekerjaan yang serupa. Variabel-variabel risiko yang didapat dari hasil observasi dan studi literatur dimasukkan ke dalam daftar instrument penelitian sebagai data yang divalidasi oleh responden dari pihak pemerintah dan kontraktor.
2. Wawancara dan penyebaran kuesioner variabel risiko utama yang dapat berdampak pada kesuksesan proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC). Responden yang dituju merupakan pihak yang berpengalaman di bidang manajemen risiko konstruksi yaitu Pejabat Pembuat Komitmen sebagai pimpinan proyek dari pihak pemerintah dan *Project Manager* sebagai pimpinan proyek dari pihak kontraktor. Responden tersebut akan melakukan validasi kuesioner variabel risiko.
3. Penilaian tingkat risiko dari tingkat kemungkinan (*probability/likelihood*) dan dampak (*impact/consequence*) kepada responden pelaksanaan proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC). Pihak pemerintah terdiri dari 3 responden yaitu Pejabat Pembuat Komitmen, Direksi

Lapangan, dan Direksi Teknik. Pejabat Pembuat Komitmen merupakan pihak pemangku kepentingan yang bertanggung jawab dalam penggunaan angagran proyek selama proses perencanaan hingga selesainya pekerjaan. Direksi Lapangan dan Direksi Teknik merupakan pihak yang membantu PPK dalam pengawasan, pelaksanaan, dan pengambilan keputusan di lingkup lapangan atau lingkup teknik. Ketiga responden tersebut merupakan pihak yang berhubungan langsung pada pelaksanaan proyek dari pihak pemerintah. Kemudian dari pihak kontraktor terdiri dari 7 responden yaitu *Project Manager* sebagai pihak pimpinan tertinggi dari kontraktor yang bertanggung jawab secara menyeluruh terhadap arah, perencanaan, koordinasi, pelaksanaan, kendali, dan penyelesaian proyek secara strategis sesuai persyaratan kontrak; *Site Engineering Manager* sebagai pihak yang membantu *Project Manager* dalam pengendalian metode teknik pelaksanaan proyek dan pengelolaan manajemen risiko proyek dari aspek teknik; *Site Operation Manager* sebagai pihak yang membantu *Project Manager* dalam mengelola sumber daya proyek dan mengendalikan pelaksanaan operasional proyek; *Site Engineer* merupakan pihak yang membantu *Site Engineering Manager* untuk memastikan metode pelaksanaan dilakukan sesuai rencana dan mengevaluasi setiap potensi risiko teknik; *General Superintendent* merupakan pihak yang membantu *Site Operation Manager* untuk mengelola operasional proyek di lapangan dan mengevaluasi setiap potensi risiko yang terjadi di lapangan; *Method Engineer* sebagai pohak yang membantu *Site Engineering Manager* untuk membuat rencana metode pelaksanaan suatu pekerjaan; Staf CARM merupakan pihak yang mengendalikan dokumen administrasi kontrak dan melakukan manajemen risiko proyek. Ketujuh responden tersebut merupakan pihak yang berhubungan langsung pada pelaksanaan proyek dari pihak kontraktor.

4. Wawancara bersama responden untuk mengetahui tindakan perlakuan atau respon terhadap variabel-variabel risiko.

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merujuk pada informasi yang telah ada dalam berbagai bentuk. Sumber data ini terdiri dari data statistik atau data yang telah diolah sedemikian rupa sehingga siap digunakan dalam analisis statistik. Data ini sering tersedia di lembaga pemerintah, lembaga penyedia data, perusahaan swasta, atau organisasi lain yang terlibat dalam pengumpulan dan penggunaan data (Daniel, 2022). Data sekunder dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, termasuk dalam data yang telah diterbitkan dan yang tidak, seperti dokumen, catatan sejarah, atau laporan. Data sekunder juga dapat diperoleh melalui studi literatur, yang melibatkan membaca, mempelajari, dan menganalisis sumber-sumber literatur yang relevan dengan objek penelitian, seperti manajemen risiko proyek. Data sekunder dalam penelitian ini didapat dari pengumpulan data teknis sebagai berikut.

1. *Overview* proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC)
2. Dokumen pendukung seperti literatur, ISO 31000:2018, ISO 31010:2019, dan lain-lain.
3. Lingkup tanggung jawab pada proyek Bendungan Bener Paket 3. Lingkup tanggung jawab dibagi dari pengguna jasa dan penyedia jasa. Pengguna jasa berkewajiban untuk menyediakan lahan pekerjaan dan kesiapan lahan pekerjaan untuk penyedia jasa serta kewajiban yang tercantum dalam kontrak. Penyedia jasa berkewajiban untuk melakukan pelaksanaan pekerjaan fisik sesuai dengan kontrak yang telah disepakati bersama dengan pengguna jasa. Lingkup pekerjaan penyedia jasa dalam proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan bendungan utama, pekerjaan jalan inspeksi, dan pekerjaan jalan ke *quarry*. Pekerjaan bendungan utama terdiri dari pekerjaan *dewatering*, pekerjaan galian pondasi bendungan, pekerjaan proteksi galian, pekerjaan timbunan bendungan, pekerjaan membran beton, pekerjaan proteksi galian, dan pekerjaan instrumentasi bendungan. Pekerjaan jalan inspeksi dan jalan ke *quarry* terdiri dari pekerjaan galian dan timbunan jalan, pekerjaan saluran jalan, pekerjaan perkerasan beton jalan, pekerjaan jembatan, pekerjaan proteksi lereng, dan pekerjaan pengaman jalan. Adapun pekerjaan

diluar kontrak yang berhubungan dengan kondisi sosial menjadi tanggung jawab bersama antaran pengguna jasa dan penyedia jasa.

4.4 Kriteria Responden

Penentuan kriteria bagi responden menjadi hal yang penting, untuk memperoleh hasil penilaian dan analisis yang mendalam. Responden yang terpilih harus memiliki keahlian dan pengalaman yang relevan di bidangnya agar mampu memberikan penilaian, pembobotan, dan analisis secara komprehensif. Kriteria responden dikualifikasikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Profil Responden Penilai Kuesioner Risiko

Responden	Pengalaman	Kualifikasi	Jumlah Responden
Pemerintah	1) Memiliki pengalaman sebagai pihak pemerintah (pemilik) dalam proyek pembangunan bendungan atau bangunan air. 2) Memiliki pengetahuan mengenai manajemn risiko konstruksi	1) Memiliki pendidikan dan keahlian dibidang proyek konstruksi khususnya proyek pembangunan bendungan atau bangunan air sehingga dapat melakukan evaluasi dan analisis yang mendalam	3 orang
Kontraktor	1) Memiliki pengalaman sebagai pihak kontraktor dalam proyek pembangunan bendungan atau bangunan air. Memiliki pengetahuan mengenai manajemen risiko konstruksi	1) Memiliki pendidikan dan keahlian dibidang proyek konstruksi khususnya proyek pembangunan bendungan atau bangunan air sehingga dapat melakukan evaluasi dan analisis yang mendalam	7 orang

4.5 Tahap – Tahap Penelitian

1. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Survei pendahuluan dilakukan untuk menemukan proyek yang akan diteliti setelah menentukan pokok permasalahan penelitian, dengan memperhatikan kriteria lokasi penelitian. Proyek yang menjadi fokus adalah Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC). Kemudian identifikasi risiko awal dengan menggunakan studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi variabel risiko yang umumnya muncul dalam proyek konstruksi, serta observasi lapangan untuk mengamati risiko yang terjadi secara langsung.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 langkah yaitu melakukan identifikasi risiko dan penilaian risiko.

a. Identifikasi risiko merupakan tahap krusial dalam pengelolaan risiko. Indikator merupakan alat yang menggambarkan kemungkinan munculnya suatu risiko yang melampaui ambang toleransi risiko. Penentuan indikator yang relevan dengan penelitian menjadi sangat penting dikarenakan jumlah risiko yang sangat banyak. Risiko-risiko ini dinilai berdasarkan pengamatan dan divalidasi dengan pihak pemerintah dan kontraktor proyek. Proses validasi risiko dilaksanakan untuk memahami risiko-risiko yang spesifik terkait proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC).
b. Penilaian risiko dilakukan oleh beberapa responden. Responden dari pihak pemerintah yaitu Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Direksi Teknis, dan Direksi Lapangan. Kemudian untuk responden dari pihak kontraktor yaitu *Project Manager, Site Engineering Manager, Site Operation Manager, Site Engineer, Method Engineer,* Staf CARM, dan kepala pelaksana lapangan.

3. Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan setelah mendapatkan data nilai kemungkinan (*probability/likelihood*) dan nilai dampak (*consequence/impact*) dari data dengan

metode kuesioner yang telah diisi oleh pihak-pihak yang dituju dan kemudian diinterpretasikan dalam Matriks Risiko. Skala yang digunakan dalam kuesioner penilaian adalah menggunakan skala *Likert* dengan rentang angka 1 sampai dengan 5. Hasil nilai kemungkinan (*probability/likelihood*) dan nilai dampak (*consequence/impact*) dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.2 dan 3.3. Setelah nilai-nilai tersebut dihitung kemudian dilakukan konversi menjadi skala *Likert* dengan mengacu dari nilai *Severity Index* yang dihasilkan berdasarkan Tabel 3.3. Setelah didapatkan nilai skala berdasarkan Tabel 3.3 kemudian dilanjutkan perhitungan tingkat risiko dengan menggunakan Persamaan 3.1.

$$R = P\ x\ I$$

Dengan,

R = Tingkat Risiko

P = Tingkat Kemungkinan (*Probability/Likelihood*) Risiko yang Terjadi

I = Tingkat Dampak (*Impact*) Risiko yang Terjadi

Setelah mendapatkan nilai P dan I makan diperlukan analisis untuk menggunakan metode *Severity Index* dengan tujuan untuk mengklarifikasikan probabilitas (P) dan dampak (I).

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

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

dengan,

a_i = nilai konstanta penilaian

x_i = nilai frekuensi responden

i = 0,1,2,3,4……n

x_1 = frekuensi responden mengatakan “sangat kecil” atau $a_1 = 1$

x_2 = frekuensi responden mengatakan “kecil” atau $a_2 = 2$

x_3 = frekuensi responden mengatakan “sedang” atau $a_3 = 3$

x_4 = frekuensi responden mengatakan “besar” atau $a_4 = 4$

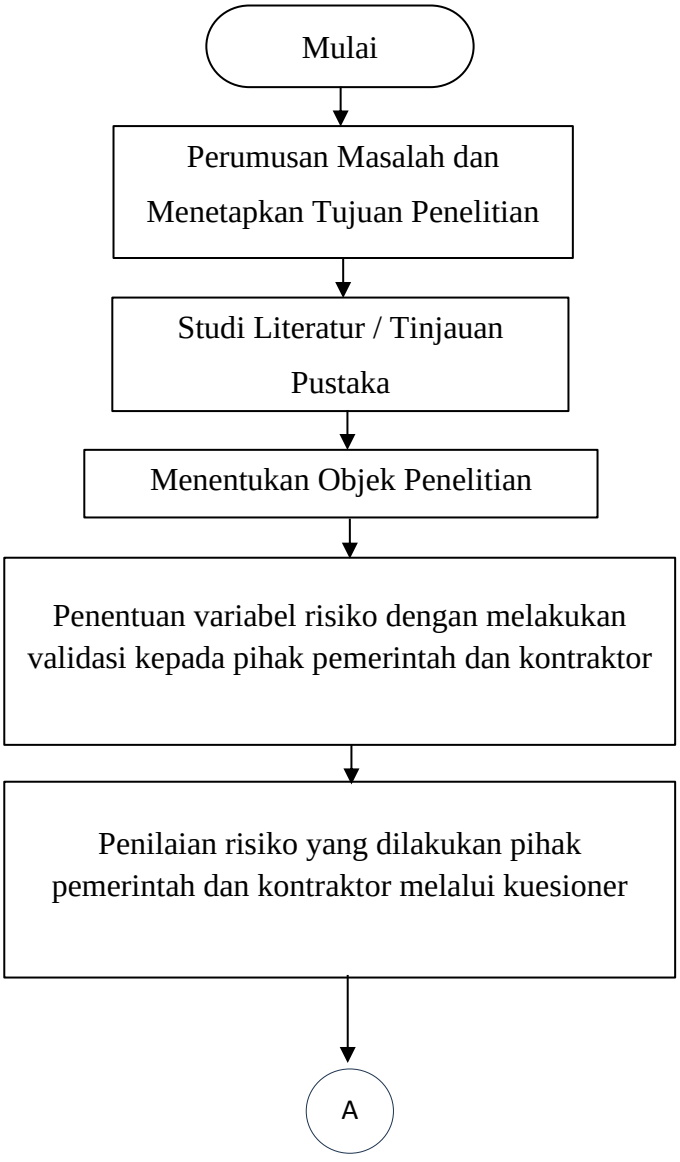
x_5 = frekuensi responden mengatakan “sangat besar” atau $a_5 = 5$

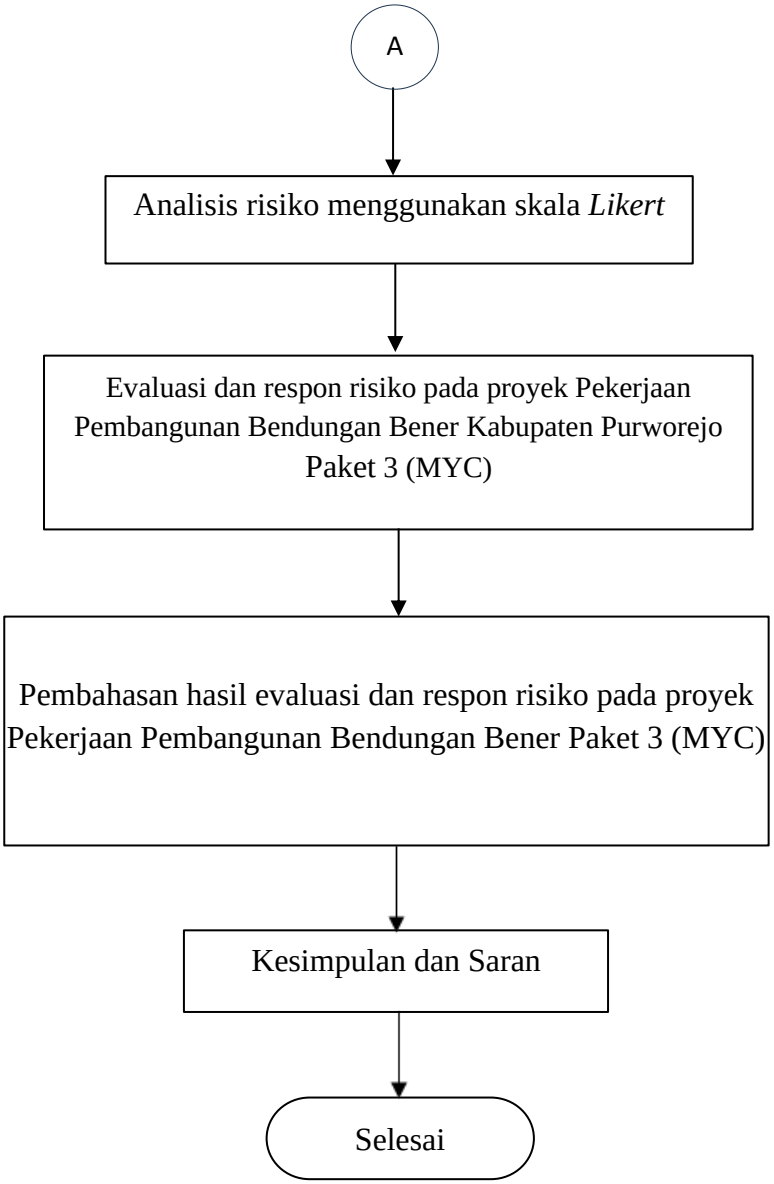
4. Pembahasan Hasil Analisis

Data yang dianalisis akan menghasilkan data berupa penilaian risiko dari setiap variabel risiko berdasarkan ISO 31000:2018. Pembahasan terkait evaluasi risiko, pengendalian risiko, dan pelaksanaan *monitoring-recording* perlu dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan setiap risiko terjadi. Pembahasan ini melibatkan kajian literatur, penilaian subjektif peneliti, dan validasi oleh pihak pemerintah dan kontraktor terkait strategi yang diadopsi untuk mengendalikan dan merespon risiko yang masing-masing memiliki tingkat prioritas.

4.6 Bagan Alir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman tahapan penelitian, Gambar 4.3.





Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 Kabupaten Purworejo. Bendungan Bener akan menjadi salah satu bendungan tertinggi di Indonesia dengan tinggi bendungan 169 meter dan panjang bendungan 514 meter. Bendungan Bener direncanakan akan mengairi 15.069 Ha, menghasilkan 6 MW tenaga listrik, dan menjadi pariwisata di daerah Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Rencana kapasitas bendungan adalah 90 juta m3. Berdasarkan Peraturan Presiden No. 56 Tahun 2018, Bendungan Bener merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendereal Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak SNVT BBWS Serayu Opak.

5.2 Data Proyek

Data proyek merupakan data penting untuk mengetahui informasi pekerjaan secara umum dan informasi pekerjaan secara teknis.

5.2.1 Data Umum Proyek

Berikut data umum informasi proyek pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Data Umum Informasi Proyek

Nama Pekerjaan	:	Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC)
Lokasi Pekerjaan	:	Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Pemilik Pekerjaan	:	SNVT Bendungan Bener BBWS Serayu Opak
Konsultan Supervisi	:	PT. Virama Karya, PT. Indra Karya, PT. Yodya Karya, PT. Timur Konsultan (KSO)
Penyedia Jasa	:	PP-ASHFRI KSO
Jenis Kontrak	:	Harga Satuan, *Multy Years Contract* (MYC)
Sumber Dana	:	APBN

Lanjutan Tabel 5.1 Data Umum Informasi Proyek

Waktu Pelaksanaan	:	Tgl 29 Oktober 2018 sd 02 Oktober 2023
Masa Pelaksanaan	:	1800 Hari Kalender
Nilai Kontrak Awal	:	Rp. 1.145.608.135.000 (NK+PPN)
Nilai Kontrak Saat Ini	:	Rp. 1.175.445.591.000 (NK+PPN)

5.2.2 Data Teknis Proyek

Berikut data teknis informasi proyek pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Data Teknis Informasi Proyek

Tipe Bendungan	:	Urugan Batu membrane Beton atau *Concrete Face Rock Fill Dam* (CRFD)
Tinggi Bendungan	:	169 m
Panjang Timbunan (As)	:	534 m
Lebar Puncak	:	12 m
Lebar Dasar Bendungan	:	470 m
Volume Timbunan	:	8,46 Juta m3
Kemiringan Lereng Hulu	:	1 : 1,5
Kemiringan Lereng Hilir	:	1 : 1,4
Perlindungan Hulu	:	Membran Beton K-250 Tebal Variasi (0,4 – 1 m)
Perlindungan Hilir	:	Rip – rap dengan ukuran maksimum butiran 1 m
Elevasi Dasar Plint	:	+ 200,00 m
Elevasi Puncak Bendungan	:	+ 356,00 m
Tampungan Mati	:	13,31 Juta m3
Tampungan Maksimum	:	100,94 Juta m3
Luas Daerah Genangan	:	313 Ha

5.3 Profil Responden

Jumlah responden untuk kuesioner survei pendahuluan adalah 2 orang dengan profil responden yang berpengalaman pada proyek Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC) terlihat pada Tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Profil Responden Kuesioner Survei Pendahuluan

No	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman
1	Pejabat Pembuat Komitmen (*Owner*)	S2	15 tahun
2	*Project Manager* (Kontraktor)	S1	20 tahun

Kemudian untuk jumlah responden pada kuesioner penialain risiko adalah sebanyak 10 orang dengan latar belakang profil responden merupakan orang yang terlibat langsung pada proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC). Berikut profil responden kuesioner penilaian risiko pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Profil Responden Kuesioner Penilaian Risiko

No	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman
1	Pejabat Pembuat Komitmen (*Owner*)	S2	15 tahun
2	Direksi Teknis (*Owner*)	S2	13 tahun
3	Direksi Lapangan (*Owner*)	S2	13 tahun
4	*Project Manager* (Kontraktor)	S1	20 tahun
5	*Site Operation Manager* (Kontraktor)	S1	40 tahun
6	*Site Engineer Manager* (Kontraktor)	S1	6 tahun
7	*Site Engineer* (Kontraktor)	S1	3 tahun
8	Kepala Pelaksana (Kontraktor)	S1	14 tahun
9	*Method Engineer* (Kontraktor)	S1	4 tahun
10	Staf CARM (Kontraktor)	S1	7 tahun

5.4 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

5.4.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan tahapan awal untuk melakukan penilaian risiko dengan cara melalui studi literatur. Tujuan tahapan ini adalah untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang umumnya terjadi pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC). Variabel-variabel risiko yang kemungkinan

terjadi tercantum pada tabel 3.6. Variabel-variabel risiko tersebut diserahkan kepada responden untuk dapat memberikan informasi terkait risiko sesuai dengan keahlian responden.

Risiko diidentifikasi dengan memberikan kuesioner survey pendahuluan kepada responden. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memvalidasi, menambahkan, dan/atau menghilangkan variabel risiko ynag telah ditemukan melalui sudi literatur dan observasi. Kuesioner diisi oleh responden dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom 'Ya' atau 'Tidak'. Keterangan 'Ya' menunjukkan bahwa variabel risiko tersebut pernah terjadi atau mungkin akan terjadi di masa mendatang dan akan menjadi tanggung jawab responden sebagai pengguna jasa atau penyedia jasa. Sebaliknya untuk keterangan 'Tidak' menunjukkan bahwa variabel risiko tersebut tidak pernah terjadi atau tidak mungkin terjadi di masa mendatang, dan jika terjadi, tidak akan menjadi tanggung jawab responden sebagai pengguna jasa atau penyedia jasa. Berikut hasil survei pendahuluan dari hasil identifikasi risiko pada tabel 5.5 dan tabel 5.6.

Tabel 5.5 Hasil Identfikasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	✓	
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	✓	
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	✓	
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan	✓	
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi	✓	
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan	✓	
A7	Terjadinya seepage atau rembesan yang tidak terkendali		✓
A8	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan	✓	

Lanjutan Tabel 5.5 Hasil Identfikasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
A9	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa	✓	
A10	Tekanan air pori yang berlebih di dalam timbunan		✓
A11	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	✓	
A13	Perubahan kebijakan politik pemerintah yang mempersulit penyelesaian proyek		✓
A12	Penambahan biaya untuk reklamasi area quarry pasca pelaksanaan galian		✓
A14	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat	✓	

Tabel 5.6 Hasil Identfikasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	✓	
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	✓	
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	✓	
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	✓	
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*	✓	
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	✓	
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan blasting	✓	
B8	Kebisingan dan getaran alat drilling yang mengganggu aktifitas warga sekitar	✓	
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	✓	
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh *master blaster*	✓	

Lanjutan Tabel 5.6 Hasil Identfikasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui	✓	
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	✓	
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek	✓	
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan	✓	
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material	✓	
B16	Kerusakan alat slipform *concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*	✓	
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*	✓	
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan	✓	
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	✓	
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan	✓	
B21	Data *setting out* atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	✓	

Terdapat beberapa variabel risiko tambahan yang diidentifikasi berdasarkan hasil observasi dan masukan risiko tambahan dari responden melalui pengisian kuesioner survei pendahuluan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Risiko Tambahan Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	Pemilik Risiko
1	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana	Pengguna Jasa (*Owner*)

Hasil identifikasi risiko pada proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC) menunjukkan bahwa terdapat 11 variabel risiko dari sudut pandang pengguna jasa (*owner*) dan 21 variabel risiko berdasarkan sudut pandang penyedia jasa (kontraktor).

5.4.2 Analisis Risiko

Analisis risiko yang dilakukan adalah menilai probabilitas/dampak dan dampak untuk setiap variabel risiko. Penilaian ini diperoleh melalui penyebaran form kuesioner yang berisi *assessment* variabel risiko dan dihitung menggunakan skala *likert* untuk mencari angka *Severity Index* (SI). Penilaian risiko dilakukan oleh 3 orang dari pihak pengguna jasa (*owner*) dan 7 orang dari pihak penyedia jasa (kontraktor). Berikut rekapan hasil penilaian risiko.

1. Data penilaian risiko dari pihak pengguna jasa (*Owner*).

Jabatan : Direksi Teknis (1A)

Pendidikan Terakhir : S2

Lama Bekerja : 12 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 1A pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Penilaian Responden 1A

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting			✓					✓		
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)		✓						✓		
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis		✓							✓	
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan		✓							✓	
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi		✓							✓	
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan		✓					✓			
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan	✓								✓	
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa		✓							✓	
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan		✓						✓		
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat			✓					✓		
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana			✓					✓		

a. Jabatan : Direksi Lapangan

Pendidikan Terakhir : S2

Lama Bekerja : 12 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 2A pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Penilaian Responden 2A

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting				✓					✓	
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)			✓					✓		
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis			✓						✓	
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan			✓					✓		
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi			✓						✓	
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan			✓					✓		
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan			✓						✓	
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa		✓						✓		
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan			✓						✓	
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat				✓					✓	
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana				✓					✓	

b. Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen Bendungan 2

Pendidikan Terakhir : S2

Lama Bekerja : 15 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 3A pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Penilaian Responden 3A

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting			✓						✓	
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)		✓							✓	
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis				✓					✓	
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan			✓					✓		
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi		✓							✓	
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan		✓					✓			
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan		✓							✓	
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa		✓								✓
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan			✓						✓	
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat				✓					✓	
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana				✓					✓	

2. Data penilaian risiko dari pihak penyedia jasa (Kontraktor).

a. Jabatan : *Project Manager*

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 20 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 1B pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Penilaian Responden 1B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting			✓					✓		
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)				✓				✓		
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis				✓						✓
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan			✓							✓
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*			✓					✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih		✓						✓		
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*				✓					✓	
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar		✓					✓			
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan			✓					✓		
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster		✓					✓			
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui			✓						✓	
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan			✓							✓
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek				✓						✓
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan					✓					✓
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material				✓						✓
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*				✓						✓
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*		✓							✓	
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan			✓						✓	
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak			✓					✓		
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan					✓					✓
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat		✓								✓

b. Jabatan : *Site Operation Manager*

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 40 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 2B pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Penilaian Responden 2B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting				✓					✓	
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)					✓				✓	
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis				✓						✓
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan		✓							✓	
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*			✓					✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih				✓				✓		
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*			✓						✓	
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar			✓							✓
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	✓							✓		
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster		✓					✓			
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui			✓						✓	
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan			✓					✓		
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek		✓						✓		
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan				✓						✓
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material				✓					✓	
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*			✓						✓	
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*		✓						✓		
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan		✓							✓	
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak				✓						✓
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan				✓				✓		
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat				✓						✓

c. Jabatan : *Site Engineer Manager*

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 6 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 3B pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Penilaian Responden 3B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting				✓						✓
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)				✓					✓	
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis			✓						✓	
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan			✓							✓
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*		✓						✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih		✓						✓		
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*			✓					✓		
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar			✓						✓	
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan		✓							✓	
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	✓						✓			
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui			✓						✓	
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan				✓					✓	
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek			✓				✓			
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan				✓						✓
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material			✓					✓		
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*			✓						✓	
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*		✓						✓		
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan		✓							✓	
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak			✓					✓		
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan		✓							✓	
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat			✓						✓	

d. Jabatan : *Site Engineer*

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 3 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 4B pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Penilaian Responden 4B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting					✓					✓
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)					✓					✓
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis			✓					✓		
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan					✓					✓
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*				✓						✓
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	✓									✓
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*			✓					✓		
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar			✓					✓		
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	✓									✓
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	✓							✓		
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui					✓					✓
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan					✓					✓
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek					✓			✓		
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan					✓					✓
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material					✓					✓
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*				✓						✓
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*					✓					✓
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan					✓					✓
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak				✓						✓
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan					✓					✓
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat			✓					✓		

e. Jabatan : Kepala Pelaksana

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 14 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 5B pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 Penilaian Responden 5B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting					✓				✓	
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)			✓					✓		
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis		✓				✓				
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan		✓				✓				
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*			✓					✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih		✓				✓				
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*		✓					✓			
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar			✓				✓			
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan			✓						✓	
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	✓					✓				
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui		✓					✓			
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan			✓					✓		
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek		✓						✓		
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan			✓					✓		
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material				✓					✓	
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*		✓						✓		
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*			✓						✓	
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan		✓						✓		
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	✓						✓			
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan			✓					✓		
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	✓						✓			

f. Jabatan : *Method Engineer*

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 4 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 6B pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16 Penilaian Responden 6B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting			✓							✓
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)				✓						✓
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	✓									✓
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan				✓						✓
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*				✓				✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih			✓					✓		
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*				✓			✓			
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar	✓					✓				
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan				✓					✓	
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	✓						✓			
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui			✓					✓		
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	✓					✓				
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek				✓					✓	
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan					✓				✓	
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material				✓					✓	
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*			✓					✓		
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*		✓								✓
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan				✓						✓
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak			✓						✓	
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan				✓					✓	
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat		✓						✓		

g. Jabatan : Staf Administrasi Kontrak dan Manajemen Risiko

Pendidikan Terakhir : S1

Lama Bekerja : 7 tahun

Berikut penilaian probabilitas dan dampak oleh responden 7B pada Tabel 5.17

Tabel 5.17 Penilaian Responden 7B

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting				✓					✓	
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)				✓					✓	
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis			✓						✓	
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	✓							✓		
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*			✓					✓		
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih			✓					✓		
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*			✓					✓		
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar				✓						✓
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	✓							✓		
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	✓					✓				
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui			✓					✓		
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan				✓					✓	
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek			✓						✓	
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan					✓					✓
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material				✓						✓
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*			✓					✓		
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*		✓								✓
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan		✓						✓		
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak				✓						✓
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan		✓								✓
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat				✓						✓

3. Rekap penilaian risiko dari responden Penyedia Jasa (Kontraktor) dan Pengguna Jasa (*Owner*)

Berikut rekap jumlah penilaian risiko dari responden penyedia jasa pada Tabel 5.18 dan pengguna jasa pada Tabel 5.19.

Tabel 5.18 Rekap Jumlah Penilaian Risiko dari Responden Penyedia Jasa

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	0	0	2	3	2	0	0	1	3	3
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	0	0	1	4	2	0	0	2	3	2
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	1	1	3	2	0	1	0	1	2	3
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	1	2	2	1	1	1	0	1	1	4
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*	0	1	4	2	0	0	0	6	0	1
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	1	3	2	1	0	1	0	5	0	1
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*	0	1	4	2	0	0	2	3	2	0
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar	1	1	4	1	0	1	2	1	1	2
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	3	1	2	1	0	0	0	3	3	1
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	5	2	0	0	0	2	4	1	0	0
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui	0	1	5	0	1	0	1	2	3	1
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	1	0	3	2	1	1	0	2	2	2
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek	0	2	2	2	1	0	1	3	2	1
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan	0	0	1	2	4	0	0	1	1	5
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material	0	0	1	5	1	0	0	1	3	3
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*	0	1	4	2	0	0	0	3	2	2
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*	0	5	1	0	1	0	0	2	2	3
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan	0	4	1	1	1	0	0	2	3	2
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	1	0	3	3	0	0	1	2	1	3
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan	0	2	1	2	2	0	0	2	2	3
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	1	2	2	2	0	0	1	2	1	3

Tabel 5.19 Rekap Jumlah Penilaian Risiko dari Responden Pengguna Jasa

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas					Dampak				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan	0	1	2	0	0	0	0	2	1	0
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	0	1	2	0	0	0	0	1	2	0
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0

Setelah didapatkan jumlah responden dari setiap nilai kemudian dilakukan penggabungan hasil penilaian kemungkinan (*probability*) dan dampak (*impact*) dengan metode *Severity Index* pada persamaan 3.2. Metode perhitungan dengan *Severity Index* dilakukan untuk mendapatkan nilai yang mewakili dari setiap variabel risiko. Kemudian untuk mendapatkan nilai tingkat risiko (R) dengan persamaan 3.1. Berikut contoh perhitungan nilai *Severity Index.*

Pada Tabel 5.17 variabel risiko kode B1 “Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting” terhadap penilaian probabilitas (P) adalah 2 responden menyatakan probabilitas terjadinya sedang, 3 responden menyatakan probabiltas terjadinya tinggi, dan 2 responden menyatakan probabilyas terjadinya sangat tinggi. Sedangkan terhadap penilaian dampak (I) adalah 1 responden menyatakan dampak terjadinya sedang, 3 responden menyatakan dampak terjadinya tinggi, dan 3 responden menyatakan dampak terjadinya sangat tinggi.

4. Perhitungan Analisis Risiko berdasarkan Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

Perhitungan untuk analisis risiko menggunakan Persamaan 3,2a dan 3.2 adalah sebagai berikut.

a_i = nilai konstanta penilaian

x_i = nilai frekuensi responden

i = 0,1,2,3,4……n

x_1 = frekuensi responden mengatakan "sangat kecil" atau $a_1 = 1$

x_2 = frekuensi responden mengatakan "kecil" atau $a_2 = 2$

x_3 = frekuensi responden mengatakan "sedang" atau $a_3 = 3$

x_4 = frekuensi responden mengatakan "besar" atau $a_4 = 4$

x_5 = frekuensi responden mengatakan "sangat besar" atau $a_5 = 5$

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

$$SI\ (P) = \frac{(1x0)+(2x0)+(3x2)+(4x1)+(5x0)}{5x3} x\ 100\% = 67\%$$

$$SI\ (I) = \frac{(1x0)+(2x0)+(3x1)+(4x2)+(5x0)}{5x3} x\ 100\% = 73\%$$

Hasil perhitungan diatas didapatkan nilai *Severity Index* (SI) dari variabel risiko "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting" dengan nilai probabilitas (P) yaitu 67% dan nilai dampak (K) yaitu 73% Kemudian nilai SI diubah ke Skala *Likert* yang mengacu pada tabel 3.3. Berikut hasil konversi nilai SI ke Skala *Likert* pada variabel risiko risiko "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting" pada Tabel 5.20

Tabel 5.20 Konversi Nilai SI ke Skala *Likert* pada Variabel Risiko "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting"

Uraian	Kode	Skala	*Severity Index* (%)
Sangat Besar	SB	5	>80 – 100
Besar	B	4	>60 – 80
Sedang	S	3	>40 – 60
Kecil	K	2	>20 – 40
Sangat Kecil	SK	1	≤ 20

(Zulfa, 2017)

Berdasarkan Tabel 5.18 didapatkan konversi nilai SI ke Skala *Likert* untuk nilai probabilitas (P) yaitu 80% menjadi 4 dan nilai dampak (I) yaitu 85,71% menjadi 5. Nilai konversi ini menjadi nilai yang digunakan untuk menghitung nilai tingkat risiko (R) dengan mengkalikan nilai probabilitas (P) dan nilai dampak (I) seperti pada Persamaan 3.1. Nilai tingkat risiko menjadi nilai yang akan digunakan untuk mengetahui posisi risiko pada matriks risiko berdasarkan besarnya nilai tingkat risiko yang didapatkan (R).

Tingkat Risiko (R) = Probabilitas (P) × Dampak (I)
Tingkat Risiko (R) = 4 × 5
Tingkat Risiko (R) = 20

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa variabel risiko B1 yaitu "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting" memiliki tingkat risiko sebesar 20. Selanjutnya untuk analisis variabel-variabel risiko yang lainnya dilakukan dengan metode yang sama seperti contoh diatas.

Berikut rekap analisis risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC dari pihak pengguna jasa (*owner*) pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Analisis Risiko Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas		Dampak		Tingkat Risiko
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala	
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	67%	4	73%	4	16
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	47%	3	67%	4	12
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	60%	3	80%	4	12
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan	53%	3	67%	4	12
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi	47%	3	80%	4	12
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan	47%	3	47%	3	9
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan	40%	2	80%	4	8
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa	40%	2	80%	4	8
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	53%	3	73%	4	12
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat	73%	4	73%	4	16
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana	73%	4	73%	4	16

Berdasarkan hasil analisis risiko pada Tabel 5.19 didapatkan hasil tingkat risiko dari setiap masing-masing variabel risiko. Variabel risiko nomor A1, A10, dan A11 menjadi risiko dengan tingkat risiko tertinggi diantara risiko lainnya. Sedangkan risiko nomor A7 dan A8 menjadi risiko terendah. Tingkat risiko yang tinggi dari pihak *owner* mempresentasikan bahwa variabel risiko tersebut sangat berdampak besar terhadap pelaksanaan pembangunan proyek Bendungan Bener Paket 3.

5. Perhitungan Analisis Risiko berdasarkan Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

Berikut rekap analisis risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC dari pihak penyedia jasa (kontraktor) pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22 Analisis Risiko Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas		Dampak		Tingkat Risiko (R)
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala	
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	80%	4	86%	5	20
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	83%	5	80%	4	20
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	57%	3	77%	4	12
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	57%	3	80%	4	12
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*	63%	4	66%	4	16
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	49%	3	60%	3	9
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*	63%	4	60%	3	12
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar	54%	3	63%	4	12
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	43%	3	74%	4	12
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	26%	2	37%	2	4
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui	63%	4	71%	4	16
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	66%	4	71%	4	16
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek	66%	4	69%	4	16
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan	89%	5	91%	5	25
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material	80%	4	86%	5	20

Lanjutan Tabel 5.22 Analisis Risiko Proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	Probabilitas		Dampak		Tingkat Risiko (R)
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala	
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*	63%	4	77%	4	16
B17	Pelaksanaan pengecoran face slab yang tidak menerus hingga *crest dam*	51%	3	83%	5	15
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan	57%	3	80%	4	12
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	63%	4	77%	4	16
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan	71%	4	83%	5	20
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	54%	3	77%	4	12

Berdasarkan hasil analisis risiko pada Tabel 5.22 didapatkan hasil tingkat risiko dari setiap masing-masing variabel risiko. Variabel risiko nomor A1, A10, dan A11 menjadi risiko dengan tingkat risiko tertinggi diantara risiko lainnya. Sedangkan risiko nomor A7 dan A8 menjadi risiko terendah. Tingkat risiko yang tinggi dari pihak *owner* mempresentasikan bahwa variabel risiko tersebut sangat berdampak besar terhadap pelaksanaan pembangunan proyek Bendungan Bener Paket 3.

5.5 Pembahasan

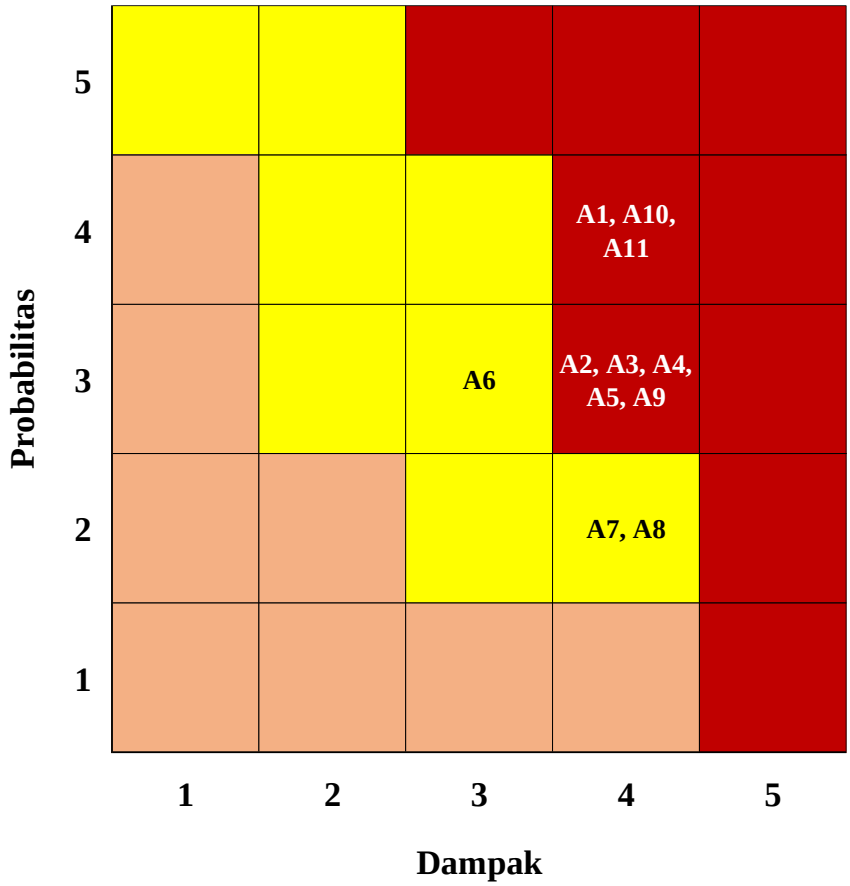
5.5.1 Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan bagian terakhir dari penilaian risiko (*risk assessment*) sebelum dilakukan penanganan atau pengendalian risiko. Evaluasi risiko merupakan tahapan untuk membandingkan hasil analisis risiko dengan kriteria risiko yang didapatkan sehingga evaluasi risiko membantu dalam proses pengambilan keputusan untuk penanganan setiap risiko.

Evaluasi risiko dilakukan dengan melakukan pemetaan dari hasil tingkat risiko (R) ke dalam matriks risiko pada Gambar 3.10. Setiap variabel risiko akan dimasukan ke dalam peta matriks risiko berdasarkan tingkat risiko yang didapat

agar dapat mengetahui risiko mana saja yang masuk dalam kategori *low*, *medium*, dan *high.* Pengkategorian risiko ini bertujuan untuk mengurutkan tingkat prioritas risiko yang perlu mendapatkan penanganan dan perlakuan dari masing-masing pihak baik pengguna jasa dan penyedia jasa. Berikut evaluasi risiko pengguna jasa pada Gambar 5.1 dan Tabel 5.23, sedangkan untuk penyedia jasa pada Gambar 5.2 dan Tabel 5.24.

1. Evaluasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)



Gambar 5.1 Matriks Risiko dari Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

Keterangan:

	H	*High Risk*	Risiko Tinggi
	M	*Medium Risk*	Risiko Sedang
	L	*Low Risk*	Risiko Rendah

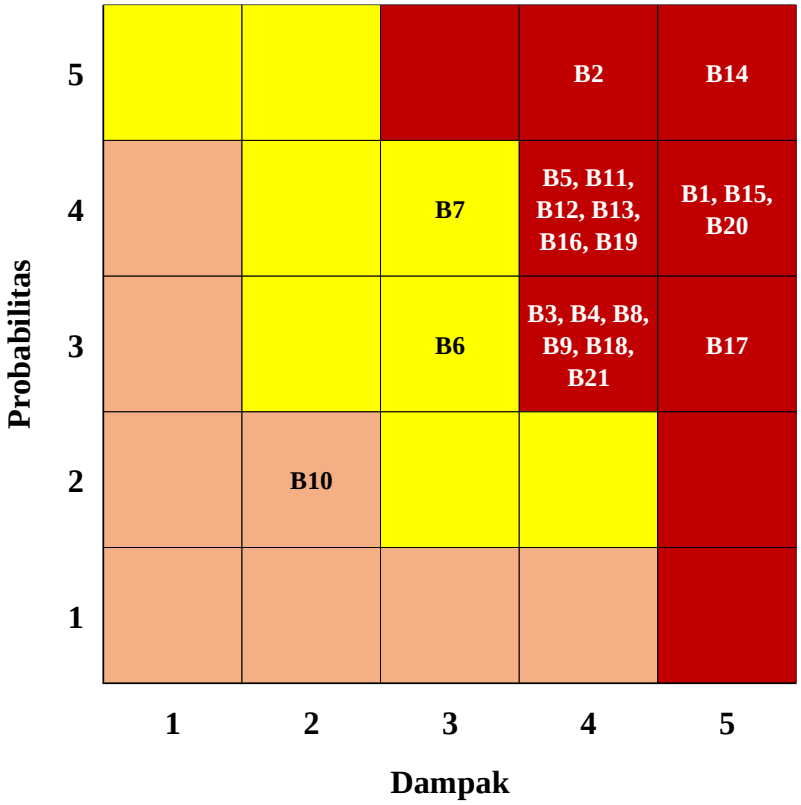
Tabel 5.23 Evaluasi Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	P	I	Tingkat Risiko (R)		Peringkat
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	4	4	16	*High*	1
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	3	4	12	*High*	2
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	3	4	12	*High*	2
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan	3	4	12	*High*	2
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi	3	4	12	*High*	2
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan	3	3	9	*Medium*	3
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan	2	4	8	*Medium*	4
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa	2	4	8	*Medium*	4
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	3	4	12	*High*	2
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan masyarakat	4	4	16	*High*	1
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana	4	4	16	*High*	1

Berdasarkan Gambar 5.1 dan Tabel 5.23 dapat ditarik pembahasan bahwa terdapat 8 variabel risiko masuk kategori *high risk* dan 3 variabel risiko masuk kategori *medium risk*. Kemudian untuk variabel risiko dengan nilai tingkat risiko tertinggi atau pada peringkat pertama adalah variabel risiko A1 yaitu "Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting", A10 yaitu "Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan Masyarakat", dan A11 yaitu "Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana" dengan nilai tingkat risiko ketiga variabel risiko tersebut sebesar 16. Variabel risiko tersebut merupakan risiko dengan kategori risiko tinggi (*high risk*) sehingga sangat

berpotensi mempengaruhi progres pelaksanaan fisik pekerjaan. Risiko yang dihadapi pengguna jasa (*owner*) dalam hal ini harus dapat ditindak lanjuti dengan segera dan tindakan yang tepat baik secara regulasi atau teknis di lapangan agar pelaksanaan pekerjaan tidak terlambat yang diakibatkan variabel risiko A1 dan A10 serta tidak menambah anggaran pelaksanaan pekerjaan yang diluar rencana pada variabel risiko A11. Tentunya dalam pengambilan keputusan harus didasari dengan data lapangan dan aturan hukum yang terkait agar penanganan risiko tersebut dapat sesuai target dan tidak menambah risiko tambahan. Kemudian di peringkat kedua terdapat 5 variabel risiko dengan nilai tingkat risiko 12 yang masih masuk dalam kategori risiko tinggi (*high risk*) yaitu variabel risiko A2, A3, A4, A5, dan A9. Kelima risiko tersebut harus menjadi perhatian dari pengguna jasa (*owner*) dikarenakan terdapat dampak yang tinggi walaupun probabilitasnya masih masuk kategori sedang. Variabel risiko A5 yaitu "*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi" harus diperhatikan khusus mengingat kondisi *cofferdam* merupakan bangunan penting untuk mengelakkan Sungai eksisting selama pelaksanaan timbunan tubuh bendungan berlangsung. Dari sudut pandang pengguna jasa harus memperhatikan pentingnya bangunan ini secara perhitungan teknis hidrologi dari desain *cofferdam* harus dapat mengelakkan aliran sungai dengan kondisi debit banjir tahunan yang tepat. Selanjutnya terdapat 3 variabel risiko dengan kategori risiko sedang (*medium risk*) adalah variabel risiko A6 yaitu "Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan" di peringkat 3, A7 yaitu "Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan" di peringkat 4, dan A8 yaitu "*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa". Variabel risiko A7 dan A8 walaupun tingkat kemungkinan terjadinya rendah tetapi memiliki dampak risiko yang tinggi sehingga pihak pengguna jasa (*owner*) harus memperhatikan dari segi desain struktur bendungan dan teknis metode pelaksanaan di lapangan. Tinjauan evaluasi risiko dari pihak pengguna jasa (*owner*) bahwa terdapat risiko tinggi (*high risk*) sebesar 73% dan risiko menengah (*medium risk*) sebesar 28%.

2. Evaluasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)



Gambar 5.2 Matriks Risiko dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

Keterangan:

	H	*High Risk*	Risiko Tinggi
	M	*Medium Risk*	Risiko Sedang
	L	*Low Risk*	Risiko Rendah

Berdasarkan Gambar 5.2 dari hasil pemetaan tingkat risiko terdapat kategori risiko tinggi (*high risk*) sebesar 85,7%, kategori risiko sedang (*medium risk*) sebesar 9,5% dan kategori risiko rendah (*low risk*) sebesar 4,8%.

Tabel 5.24 Evaluasi Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	P	I	Tingkat Risiko		Peringkat
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	4	5	20	*High*	2
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	5	4	20	*High*	2
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	3	4	12	*High*	5
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	3	4	12	*High*	5
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*	4	4	16	*High*	3
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	3	3	9	*Medium*	6
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*	4	3	12	*Medium*	5
B8	Kebisingan dan getaran alat drilling yang mengganggu aktifitas warga sekitar	3	4	12	*High*	5
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	3	4	12	*High*	5
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	2	2	4	*Low*	7
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui	4	4	16	*High*	3
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	4	4	16	*High*	3
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek	4	4	16	*High*	3
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan	5	5	25	*High*	1

Lanjutan Tabel 5.24 Evaluasi Risiko Penyedia Jasa

No	Peristiwa Risiko	P	I	Tingkat Risiko		Peringkat
B15	*Traffic* accident di jalur hauling material	4	5	20	*High*	2
B16	Kerusakan alat slipform concrete pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*	4	4	16	*High*	3
B17	Pelaksanaan pengecoran *face slab* yang tidak menerus hingga *crest dam*	3	5	15	*High*	4
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan	3	4	12	*High*	5
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	4	4	16	*High*	3
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan	4	5	20	*High*	2
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	3	4	12	*High*	5

Berdasarkan Gambar 5.2 dan Tabel 5.24 dapat ditarik pembahasan bahwa terdapat 18 variabel risiko masuk kategori *high risk*, 2 variabel risiko masuk kategori *medium risk*, dan 1 variabel risiko masuk dalam kategori risiko rendah (*low risk*). Variabel risiko dengan nilai tingkat risiko tertinggi atau pada peringkat pertama adalah variabel risiko B14 yaitu "*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan". Variabel risiko tersebut merupakan risiko dengan tingkat probabilitas yang sangat tinggi dengan dampak yang sangat tinggi. Risiko tersebut perlu dilakukan perencanaan metode kerja yang tepat dari pihak kontraktor dan pengaturan sumber daya yang tepat agar risiko tersebut dapat direduksi sehingga pelaksanaan pekerjaan tidak menimbulkan kecelakaan kerja, progress pekerjaan tepat waktu, dan tidak terjadi *overhead* biaya akibat pengelolaan jumlah alat berat untuk pekerjaan timbunan yang tidak optimal. Kemudian di peringkat dua terdapat variabel risiko B1, B2, B15, dan B20. Variabel risiko B1 dan B2 merupakan risiko dari aspek teknis sehingga kontraktor perlu melakukan perencanaan lebih lanjut

agar tidak terjadi kesalahan desain atau kondisi batuan yang tidak sesuai spek saat proses pelaksanaan pekerjaan struktur timbunan bendungan. Kemudian variabel risiko B15 dan B20 merupaka risiko yang harus direduksi dengan penerapan metode pelaksanaan pekerjaan yang tepat agar risiko tersebut dapat dihindari. Kemudian terdapat variabel risiko yang perlu menjadi perhatian khusus yaitu variabel risiko B17 yaitu "Pelaksanaan pengecoran *face slab* yang tidak menerus hingga *crest dam*" dengan nilai probabilitas sedang tetapi dampak dari risiko tersebut sangat tinggi. Hal ini perlu diperhatikan dikarenakan berdasarkan *International Commission of Large Dams* (ICOLD) pelaksanaan pekerjaan *concrete face slab* merupakan titik kritis yang harus dilaksanakan menerus dari elevasi bawah hingga puncak bendungan. Apabila pelaksanaan pekerjaan tidak dilakukan menerus maka perlu ada *greencut* pada sambungan beton dan ini berpotensi menambah biaya, menambah durasi pekerjaan, dan berpotensi beton retak apabila tidak dilakukan dengan metode yang tepat. Terlebih pekerjaan ini dilakukan di elevasi yang cukup ekstrim sehingga apabila terdapat pekerjaan *greencut* maka harus dilakukan dengan kondisi yang ekstrim bagi pekerja.

5.5.2 Respon Risiko

Tahap respon risiko merupakan tahapan yang bertujuan untuk melakukan penanganan risiko. Respon risiko dilakukan berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan responden yang memberikan penilaian risiko dari pengguna jasa dan penyedia jasa. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi salah satu keputusan yang penting untuk menangani risiko adalah dengan menentukan metode yang tepat terhadap jenis proyek yang dikerjakan. Hal ini digunakan untuk menghindari atau mengalihkan risiko atau memanfaatkan peluang yang ada. Metode yang digunakan menyesuaikan dengan bagaimana jenis kontrak pada proyek konstruksi, bagaimana desain pada proyek konstruksi, dan ketentuan khusus dari pemangku kepentingan. Menurut ISO 31000:2018 berikut opsi untuk menangani risiko mungkin melibatkan satu atau lebih dari strategi penanganan risiko.

a. Menghindari Risiko (*Risk Avoidance*)

Risk avoidance merupakan salah satu cara yang bertujuan untuk menghilangkan ketidakpastian yang dapat menghasilkan risiko baru yang merugikan dengan cara menghilangkan risiko.

b. Mengurangi Risiko (*Risk Reduction*)

Risk reduction merupakan suatu strategi untuk mengurangi probabilitas dan dampak dari peristiwa risiko dengan perubahan perencanaan pelaksanaan pekerjaan.

c. Pengalihan Risiko (*Risk Transfer*)

Risk transfer adalah salah satu langkah dengan mengalihkan risiko ke pihak ketiga. Pihak ketiga merupakan pihak yang memiliki kemampuan untuk mengelola risiko tersebut secara lebih efektif.

d. Meretensi Risiko (*Risk Retention*)

Risk retention adalah strategi penanganan di mana organisasi proyek memutuskan untuk tetap mempertahankan risiko tertentu tanpa mengambil tindakan apapun kecuali risiko negatif tersebut terjadi.

1. Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Respon risiko terhadap variabel risiko adalah dalam bentuk tindakan atau perlakuan untuk mengendalikan risiko sehingga risiko tersebut dapat dieleminasi atau direduksi dan tidak menimbulkan risiko baru atau risiko residual. Respon risiko ini didapat dari hasil wawancara dengan pengguna jasa (*owner*). Berikut Tabel 5.25 terkait respon risiko dari pengguna jasa (*owner*).

Tabel 5.25 Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
A1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting.	*Avoidance*	*Reduction*	-Melakukan koordinasi dengan konsultan perencana terkait potensi kondisi lapangan yang dapat menyebabkan perubahan desain dan melakukan kajian dari kondisi eksisting dengan desain yang direncanakan. -Merencanakan alternatif perubahan desain pada bagian struktur bendungan yang perlu disesuaikan dengan kondisi aktual.

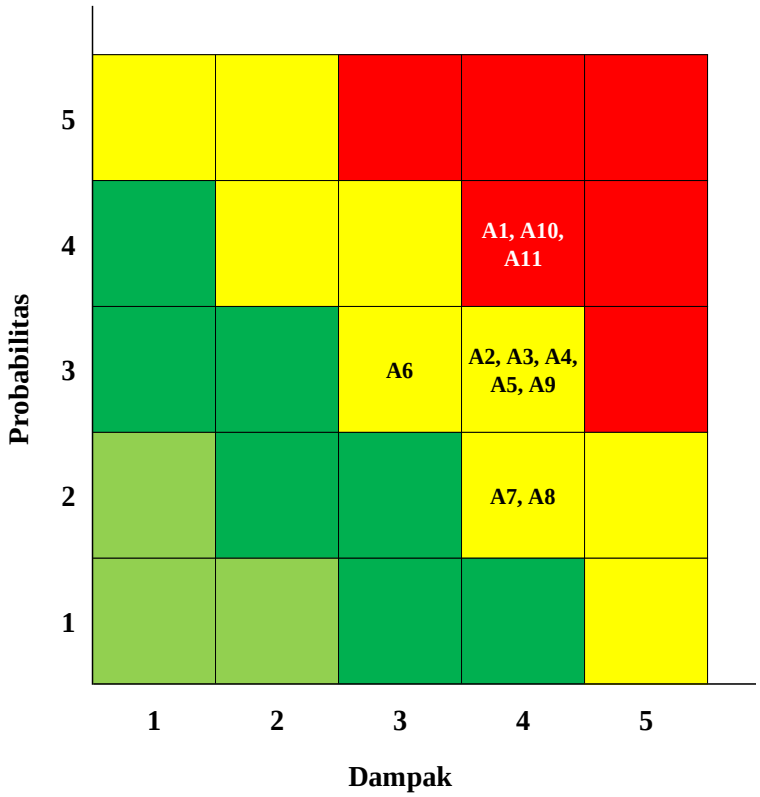
Lanjutan Tabel 5.25 Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
A2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*).	*Transfer*	*Reduction*	Melakukan pengecekan bersama (*joint inspection*) bersama kontraktor dan konsultan untuk melakukan penyesuaian desain galian untuk meminimalisir perubahan desain.
A3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis.	*Transfer*	*Transfer*	Berkoordinasi dengan kontraktor dan konsultan untuk menginstruksikan pengecekan kembali material yang akan siap di timbun.
A4	Kerusakan instrumentasi di tubuh bendungan.	*Transfer*	*Transfer*	Pengecekan rencana metode kerja dari kontraktor untuk pemasangan setiap tipe instrumentasi bendungan terhadap *sequence* timbunan bendungan.
A5	*Cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi.	*Transfer*	*Avoidance, Transfer*	-Memastikan desain *cofferdam* mampu menampung debit banjir minimal Q25. -Menginstruksikan ke kontraktor dan konsultan untuk konstruksi *cofferdam* khususnya elevasi ketinggiannya harus sesuai desain. -Menginstruksikan ke kontraktor untuk memantau debit air secara berkala dan memasang sistem AWLR (*Automatic Water Level Recorder*).
A6	Rusaknya bangunan fasilitas di hilir bendungan.	*Transfer*	*Transfer*	Menginstruksikan kepada konstraktor untuk tidak membuang hasil galian pondasi bendungan ke sungai sebagai penyebab adanya sedimen yang merusak bangunan fasilitas.
A7	Erosi internal di struktur timbunan bendungan hingga pondasi bendungan.	*Transfer*	*Transfer, Reduction*	-Memastikan kontraktor untuk pelaksanaan timbunan tubuh bendungan khususnya material filter timbunan haruspadat. -Memastikan ekerjaan grouting pondasi harus sesuai dengan spesifikasi teknis dan apabila ada penyesuaian kondisi lapangan maka harus direncanakan secara teknis.

Lanjutan Tabel 5.25 Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
A8	*Dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa.	*Transfer*	*Avoidance, Transfer*	-Berkoordinasi dengan Komisi Keamanan Bendungan untuk metode kerja pemadatan yang cocok dengan kondisi lapangan -Instruksi kepada 2 kontraktor timbunan sisi kiri dan sisi kanan untuk menjalankan metode kerja yang selaras agar kepadatan timbunan tercapai di bagian pertemuan timbunan sisi kanan dan kiri.
A9	Keretakan pada permukaan beton bendungan *(concrete face*) akibat deformasi timbunan.	*Transfer*	*Transfer*	Diharapkan kontraktor dapat memastikan metode pelaksanan agar pengecoran permukaan beton (*concrete face)* dilakukan secara menerus dari elevasi bawah hingga elevasi puncak.
A10	Permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan Masyarakat.	*Avoidance*	*Avoidance*	Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar sebelum pelaksanaan pekerjaan dan melakukan pendampingan sosial apabila terjadi permasalahan sosial selama proses konstruksi berlangsung.
A11	Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana.	*Avoidance*	*Reduction*	Melakukan kajian bersama dengan konsultan terhadap kondisi geologi aktual terhadap desain pondasi bendungan eksisting untuk efisiensi desain apabila perlu perubahan desain.

Berdasarkan Tabel 5.25 merupakan perbandingan setiap respon risiko dari setiap variabel risiko dengan respon risiko berdasarkan Gambar 3.12 dengan respon risiko berdasarkan hasil wawancara. Berdasarkan respom risiko hasil wawancara terdapat 1 variabel risiko dengan perlakuan *risk avoidance*, 3 variabel risiko dengan perlakuan *risk reduction*, 4 variabel risiko dengan perlakuan *risk transfer*, 2 variabel risiko dengan perlakuan *risk avoidance* dan *risk transfer*, 1 variabel risiko dengan perlakuan risiko *risk reduction* dan *risk transfer*. Selanjutnya untuk variabel risiko berdasarkan gambar matriks *threshold of risk levels* pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Matriks Respon Risiko dari Pihak Pengguna Jasa (*Owner*)

	A	*Risk Avoidance*	Menghindari Risiko
	T	*Risk Transfer*	Pengalihan Risiko
	M	*Risk Reduction*	Mengurangi Risiko
	R	*Risk Retention*	Meretensi Risiko

Berdasarkan hasil analisa menggunakan matriks *threshold of risk levels* didapatkan 3 variabel risiko dengan perlakuan risiko *risk avoidance* dan 8 variabel risiko dengan perlakuan risiko *risk transfer*. Berikut perbandingan kesesuaian hasil respon risiko berdasarkan wawancara dan respon risiko berdasarkan matriks *threshold of risk levels* pada Tabel 5.26.

Tabel 5.26 Kesamaan Respon Risiko Pengguna Jasa (*Owner*)

Respon Risiko	Hasil Respon Risiko		Total Risiko	Total Respon Risiko yang Sama	Presentase Kesamaan
	Berdasarkan Matriks *Threshold of Risk Levels*	Berdasarkan Wawancara			
Risk Avoidance	A1, A10, A11	A5, A8, A10	11	1	9%
Risk Transfer	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A20	A3, A4, A6, A7, A9	11	5	45%
Risk Reduction	-	A1, A2, A11	11	0	0%
Risk Retention	-	-	11	0	0%
Jumlah					55%

Hasil respon risiko berdasarkan Tabel 5.26 menunjukkan bahwa terdapat kesamaan respon risiko sebesar 55%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 45% variabel risiko yang tidak sama dan juga menandakan bahwa respon risiko dari hasil wawancara dengan responden yang sesuai dengan teori dari sisi pengguna jasa (*owner*) proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 3 (MYC) sebesar 55%. Hasil berdasarkan Tabel 5.26 pihak pengguna jasa melakukan respon risiko yang bersifat konservatif. Konservatif yang dimaksud adalah respon yang cenderung berhati-hati dan disesuaikan dengan kondisi lapangan atau kondisi eksisting agar respon risiko yang dilakukan lebih efisien dan efektif baik secara waktu dan biaya, sehingga hal ini yang menjadikan perbedaan respon risiko berdasarkan hasil teori dan hasil wawancara.

Berdasarkan wawancara dengan pengguna jasa (*owner*) terdapat pembahasan yang lebih rinci dalam pengendalian variabel-variabel risiko yang bersifat urgensi.

a. Risiko *cofferdam overtopped* akibat debit banjir yang tinggi (A5) dilakukan pengendalian khusus dengan melakukan percepatan pelaksanaan konstruksi *cofferdam* sebelum terjadinya hujan intensitas tinggi. Berdasarkan hasil teori didapatkan respon risiko *risk transfer* sedangkan berdasarkan hasil

wawancara didapatkan respon risiko *risk avoidance* dan *risk transfer*. Hal ini perlu dipertimbangkan dikarenakan untuk meminimalisir adanya potensi debit banjir yang lebih tinggi dari rencana desain sehingga pihak pengguna jasa melakukan *review design* untuk memastikan bahwa desain *cofferdam* dapat menampung debit banjit minimal Q25. Pekerjaan ini sangat penting mengingat pekerjaan galian pondasi tubuh bendungan area *river bed* sedang dilaksanakan sehingga apabila *cofferdam* tidak dapat mengelakkan debit banjir sesuai rencana maka akan berpotensi adanya korban jiwa, rusaknya alat berat, dan akan menyebabkan potensi klaim dari kontraktor dan target pelaksanaan pekerjaan akan menjadi lebih lama. Kemudian dari hal tersebut maka pihak pengguna jasa tidak hanya melakukan instruksi atau *risk transfer* kepada pihak penyedia jasa agar mengurangi timbulnya risiko baru.

b. Risiko *dam break* pada struktur timbunan bendungan akibat gempa (A8) menjadi risiko yang perlu menjadi catatan khusus mengingat pelaksanaan pekerjaan timbunan dilakukan oleh 2 penyedia jasa (kontraktor) berbeda untuk timbunan sisi kiri dan timbunan sisi kanan. Secara teori didapatkan hasil respon risiko *risk transfer* sedangkan berdasarkan hasil wawancara didapatkan hasil respon risiko *risk avoidance* dan *risk transfer*. Peran pengguna jasa dengan respon risiko *risk avoidance* adalah pengguna jasa melakukan kajian dengan tim internal yaitu Komisi Keamanan Bendungan untuk melakukan koordinasi terkait metode kerja pelaksanaan yang dilakukan oleh 2 penyedia jasa yang berbeda serta menjadi ‘jembatan’ untuk kedua penyedia jasa dan sebagai pemegang kebijakan apabila terjadi permasalahan saat pelaksanaan pekerjaan untuk mengurangi timbulnya risiko baru. Hal ini dikarenakan terdapat area kritis pada bagian timbunan pertemuan antar paket sebagai area batas lingkup pekerjaan timbunan, sehingga dalam hal ini perlu adanya metode khusus yang harus diputuskan oleh pengguna jasa dengan salah satu opsi metode pelaksanaan yang dilakukan yaitu dengan metode timbunan *overlap* dari baik dari sisi kanan atau sisi kiri sehingga timbunana akan saling mengunci (*interlock*) dan kepadatan timbunan menjadi satu kesatuan.

c. Risiko permasalahan sosial pada area kerja yang berdekatan dengan Masyarakat (A10) merupakan risiko sosial yang harus dihindari (*risk avoidance*) dengan cara pendampingan secara berkala dengan warga setempat. Hal lain yang dilakukan adalah dengan melakukan sosialaisasi terkait manfaat kedepannya yang akan dirasakan langsung oleh masyarakat dengan adanya proyek pembangunan bendungan.
d. Penambahan biaya untuk kondisi geologi yang diluar estimasi rencana (A11) merupakan risiko terkait kondisi geologi pondasi bendungan. Berdasarkan hasil respon risiko secara teori didapatkan perlakuan risiko *risk avoidance* yang artinya risiko tersebut harus dihindari tetapi berdasarkan hasil wawancara didapatkan perlakuan risiko *risk reduction*. Kondisi geologi di lapangan sangat bervariatif walaupun sudah dilakukan penegecekan batuan dengan *bor log* hasil tersebut tidak sepenuhnya mewakili keadaan 100%, sehingga pihak pengguna jasa melakukan *risk reduction* dengan melakukan kajian bersama dengan konsultan dengan kondisi aktual di lapangan yang tidak seutuhnya sesuai dengan data *bor log.* Perlakuan risiko ini dilakukan agar pelaksanaan di lapangan menyesuaikan kondisi real batuan yang sesuai dengan spesifikasi teknis yaitu batuan keras dan dilakukan penyesuaian desain agar lebih efisien dan efektif.

2. Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

Respon risiko terhadap variabel risiko adalah dalam bentuk tindakan atau perlakuan untuk mengendalikan risiko sehingga risiko tersebut dapat dieleminasi atau direduksi dan tidak menimbulkan risiko baru atau risiko residual. Respon risiko ini didapat dari hasil wawancara dengan responden pemberi nilai risiko dari pihak penyedia jasa (kontraktor). Keragaman respon risiko tentunya menyesuaikan dengan aspek ruang lingkup proyeknya. Berikut Tabel 5.27 terkait respon risiko dari penyedia jasa (kontraktor).

Tabel 5.27 Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
B1	Perubahan desain bendungan dan rekayasa penyesuaian kondisi eksisting	*Avoidance*	*Reduction, Transfer*	Melakukan cek ulang desain sebelum dilaksanakan dan menginfokan kepada konsultan apabila terjadi hal-hal yang berpotensi menyebabkan perubahan desain
B2	Permasalahan kondisi geologi di lokasi pekerjaan bendungan yang tidak sesuai data perencanaan (*poor bedrock*)	*Avoidance*	*Reduction, Transfer*	-Melakukan soil investigasi tambahan dengan meetode geolistrik dan melakukan membandingkan dengan kondisi eksisting. -Menginfokan ke konsultan apabila elevasi desain sudah sesuai desain tetapi kondisi geologi batuan belum sesuai dengan yang diisyaratkan
B3	Material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis	*Transfer*	*Reduction*	Pengecekan material hasil galian menggunakan *load scanner* untuk mengukur dimensi material dan pengecekan jenis batuan sebelum dilakukan timbunan bersama konsultan
B4	Keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan	*Transfer*	*Avoidance*	Memastikan timbunan tubuh bendungan sesuai dengan spesifikasi teknis sehingga timbunan tidak terjadi deformasi saat pelaksanaan konstruksi berlangsung atau setelah *impounding* bendungan
B5	Munculnya air tambang dari hasil galian *quarry*	*Avoidance*	*Reduction*	Pengaliran air tambang menggunakan pipa *cross drain* ke arah hilir atau lokasi sungai yang dekat dengan area galian dengan persetujuan perangkat desa
B6	*Flying rock* dan getaran pelaksanaan *blasting* yang berlebih	*Transfer*	*Transfer*	Berkoordinasi dengan subkon untuk melakukan kajian teknis geometri pelaksanaan *blasting* yang aman yaitu meminimalisir terjadinya *flying rock* dan getaran dalam radius maksimal 300 meter
B7	*Overbreak* area saat pelaksanaan *blasting*	*Transfer*	*Transfer*	Membuat klausul dengan subkon untuk pekerjaan yang terbayarkan untuk subkon adalah berdasarkan desain sehingga apabila terjadi overbreak menjadi kerugian subkon
B8	Kebisingan dan getaran alat *drilling* yang mengganggu aktifitas warga sekitar	*Transfer*	*Retention*	Memastikan kebisingan dan getaran alat *drilling* tidak menimbulkan dampak sosial dan melakukan koordinasi dengan aparat setempat untuk sosialisasi secara berkala
B9	Kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan	*Transfer*	*Avoidance*	Melakukan investigasi geologi batuan di *quarry* dengan metode geolistrik dan memperbanyak titik investigasi sehingga didapatkan data akurat dan aktual kandungan batuan andesit yang terkandung

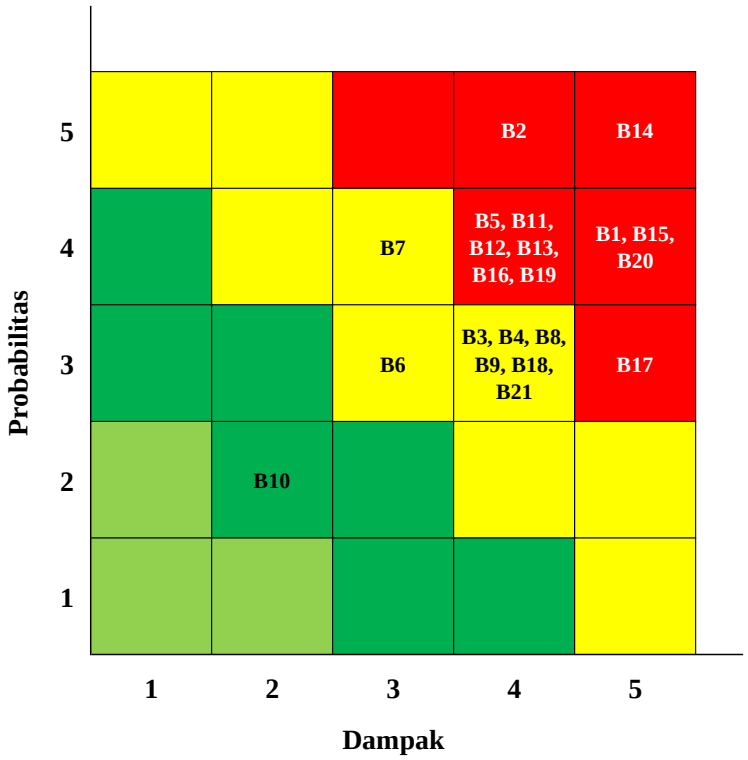
Lanjutan Tabel 5.27 Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
B10	*Charging blasting* tidak dilakukan oleh master blaster	*Mitigate*	*Retention*	Rutin berkoordinasi dengan subkon saat sebelum pelaksanaan blasting dan memastikan pekerjaan blasting dilakukan sesuai SOP K3.
B11	Jalan akses licin dan/atau rusak sehingga tidak dapat dilalui	*Avoidance*	*Avoidance*	Desain jalan akses *hauling* material menggunakan desain perkerasan beton dan membersihkan jalan akses apabila akses jalan yang berpotensi licin.
B12	Kebisingan dari lalu lintas hauling material timbunan	*Avoidance*	*Reduction*	Melakukan pengecekan tingkat kebisingan suara kendaraan *dump truck* dengan tingkat kebisingan dibawah 80 dB dan mengatur jarak kendaraan *dump truck* yang melintas setiap ritasenya.
B13	Kenaikan harga solar industri selama pelaksanaan proyek	*Avoidance*	*Retention*	Penyesuaian harga satuan yang nantinya tercantum dalam addendum penyesuaian harga akibat eskalasi.
B14	*Traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan	*Avoidance*	*Avoidance*	Membuat rencana *sequence* pekerjaan timbunan yang sesuai dengan area kerja dan menyesuaikan plotting alat berat yang efektif.
B15	*Traffic accident* di jalur hauling material	*Avoidance*	*Avoidance*	Melakukan induction kepada dirver dump truck, melakukan perawatan secara berkala untuk kendaraan dump truck, dan rutin melakukan refreshment kepada seluruh tenaga kerja yang berkaitan dengan pekerjaan *hauling.*
B16	Kerusakan alat *slipform concrete* pada saat pelaksanaan pengecoran *face slab*	*Avoidance*	*Avoidance, Transfer*	-Mencari subkon yang berkualitas dan berpengalaman dalam pelaksanaan pengecoran *face slab*. -Membuat klausul kontrak apabila terjadi kerusakan alat maka risiko ditanggung oleh subkon.
B17	Pelaksanaan pengecoran *face slab* yang tidak menerus hingga *crest dam*	*Avoidance*	*Avoidance*	-Memastikan *supply* beton untuk pengecoran *face slab* dapat memenuhi target kebutuhan beton sehingga tidak ada kendala beton kurang saat proses pengecoran. -Memastikan durabilitas alat *slipform concrete* baik dan terdapat *slipform* cadangan.
B18	Erosi pada area tepi timbunan bendungan	*Transfer*	*Reduction*	Pengetesan tingkat kepadatan timbunan di sisi tepi timbunan dan memastikan sisi tepi timbunan dipadatkan.
B19	Timbunan struktur bendungan yang sudah dipadatkan rusak	*Avoidance*	*Reduction*	-Merencanakan sequence pergerakan alat berat vibro roller dan dump truck agar tidak merusak area timbunan yang sudah dipadatkan. -Menjaga kualitas kadar air timbunan pada area tertentu.

Lanjutan Tabel 5.27 Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

No	Peristiwa Risiko	Respon Risiko Berdasarkan Gambar 3.12	Respon Risiko dan Tindak Lanjut Risiko Berdasarkan Hasil Wawancara	
B20	Kerusakan instrumentasi bendungan	*Avoidance*	*Avoidance*	-Merencanakan metode pelaksanaan pemasangan instrumentasi bendugan yang sesuai standar. -Mencari vendor yang sudah berpengalaman dalam instrumentasi bendungan. -Memastikan alat instrumentasi memiliki sertifikat material yang teruji.
B21	Data setting out atau survei pada pekerjaan timbunan tidak akurat	*Transfer*	*Reduction*	Melakukan optimalisasi data survey dengan bantuan teknologi BIM dengan alat GPS-RTK (*Real Time Kinematics*).

Berdasarkan Tabel 5.27 merupakan perbandingan setiap respon risiko dari setiap variabel risiko dengan respon risiko berdasarkan Gambar 3.12 dengan respon risiko berdasarkan hasil wawancara. Berdasarkan respom risiko hasil wawancara terdapat 7 variabel risiko dengan perlakuan *risk avoidance*, 6 variabel risiko dengan perlakuan *risk reduction*, 2 variabel risiko dengan perlakuan *risk transfer*, 3 variabel risiko dengan perlakuan *risk retention*, 1 variabel risiko dengan perlakuan *risk avoidance* dan *risk transfer*, 2 variabel risiko dengan perlakuan risiko *risk reduction* dan *risk transfer*. Selanjutnya untuk variabel risiko berdasarkan gambar matriks *threshold of risk levels* pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Matriks Respon Risiko dari Pihak Penyedia Jasa (Kontraktor)

	A	*Risk Avoidance*	Menghindari Risiko
	T	*Risk Transfer*	Pengalihan Risiko
	M	*Risk Reduction*	Mengurangi Risiko
	R	*Risk Retention*	Meretensi Risiko

Berdasarkan hasil analisa menggunakan matriks *threshold of risk levels* didapatkan 12 variabel risiko dengan perlakuan *risk avoidance*, 8 variabel risiko dengan perlakuan *risk transfer*, 1 variabel risiko dengan perlakuan *risk reduction*. Berikut perbandingan kesesuaian hasil respon risiko berdasarkan wawancara dan respon risiko berdasarkan matriks *threshold of risk levels* pada Tabel 5.28.

Tabel 5.28 Kesamaan Respon Risiko Penyedia Jasa (Kontraktor)

Respon Risiko	Hasil Respon Risiko		Total Risiko	Total Respon Risiko yang Sama	Presentase Kesamaan
	Berdasarkan Matriks *Threshold of Risk Levels*	Berdasarkan Wawancara			
Risk Avoidance	B1, B2, B5, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B19, B20	B4, B9, B11, B14, B15, B16, B17, B20	21	6	29%
Risk Transfer	B3, B4, B6, B7, B8, B9, B18, B21	B6, B7	21	2	10%
Risk Reduction	B10	B1, B2, B3, B5, B12, B18, B19, B21	21	0	0%
Risk Retention	-	B8, B10, B13	21	0	0%
Jumlah					39%

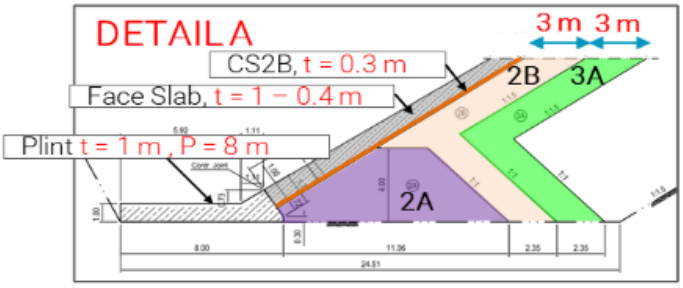
Hasil respon risiko berdasarkan Tabel 5.28 menunjukkan bahwa terdapat kesamaan respon risiko sebesar 39%. Kondisi ini tentunya menyesuaikan dengan kondisi setiap proyek konstruksi yang dikerjakan oleh penyedia jasa dan keptusuan manajemen terkait penanganan risiko. Hasil Tabel 5.28 pihak penyedia jasa melakukan respon risiko yang bersifat konservatif. Konservatif yang dimaksud adalah respon yang cenderung berhati-hati. Respon risiko yang berbeda berdasarkan hasil teori dengan hasil wawancara merupakan salah satu langkah sebagai penyedia jasa untuk meminimalisir terjadinya dampak yang lebih buruk ataupun timbulnya risiko yang baru serta menjalin koordinasi yang baik dengan pengguna jasa agar tidak terjadi kesalahan teknis maupun *non*-teknis.

Berdasarkan Tabel 5.28 respon risiko yang dilakukan kontraktor dominan dengan perlakuan *risk avoidance* dan *risk reduction.* Berikut hasil wawancara dengan penyedia jasa (kontraktor) terdapat pembahasan yang lebih rinci dalam pengendalian variabel-variabel risiko yang bersifat urgensi.

a. Risiko material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis (B3) merupakan risiko yang dapat berdampak secara waktu produksi dan volume timbunan yang akan terpasang. Berdasarkan hasil matriks *threshold of risk levels*

didapatkan perlakuan *risk transfer* sedangkan hasil wawancara didapatkan perlakuan *risk reduction.* Respon risiko yang dilakukan penyedia jasa dengan *risk reduction* sudah tepat dikarenakan apabila material timbunan tidak sesuai spesifikasi teknis maka akan timbul risiko baru yaitu risiko pekerjaan timbunan tidak dibayar oleh pengguna jasa dan risiko lainnya adalah risiko kegagalan bangunan. Apabila dilakukan *risk transfer* kepada subkon maka akan berpotensi muncul risiko baru dimana akan lebih susah dalam mengendalikan material yang sesuai spesifikasi dan potensi klaim dari subkon mengingat item pekerjaan timbunan merupakan volume yang besar. Secara desain ukuran batuan andesit yang digunakan bervariasi untuk setiap zona timbunan sehingga hal tersebut perlu adanya alat *stone crusher* yang efektif untuk mengurai ukuran material batu. Kemudian untuk membantu memastikan volume batuan dengan ukuran yang seragam maka menggunakan alat bantu *load scanner* yang nantinya berfungsi untuk mengidentifikasi volume dan ukuran batuan yang siap ditimbun.

b. Risiko keretakan pada permukaan beton (*concrete face*) akibat deformasi timbunan (B4) merupakan risiko yang sangat berdampak pada konstruksi bendungan CFRD. Hasil matriks *threshold of risk levels* masuk dalam kategori *risk transfer*. Tindak lanjut yang dilakukan penyedia jasa adalah *risk avoidance* yaitu memastikan kepadatan timbunan tubuh bendungan yang sesuai spesifikasi teknis sehingga timbunan tidak mengalami deformasi dan memastikan material untuk timbunan setiap zonanya sesuai dengan spesifikasi. Kemudian lapisan penghubung antara *face slab* dengan timbunan didukung dengan lapisan CS2B sebagai lapisan dibawah *face slab* yang dapat menahan deformasi minor apabila terjadi deformasi timbunan yang kecil seperti pada Gambar 5.5.

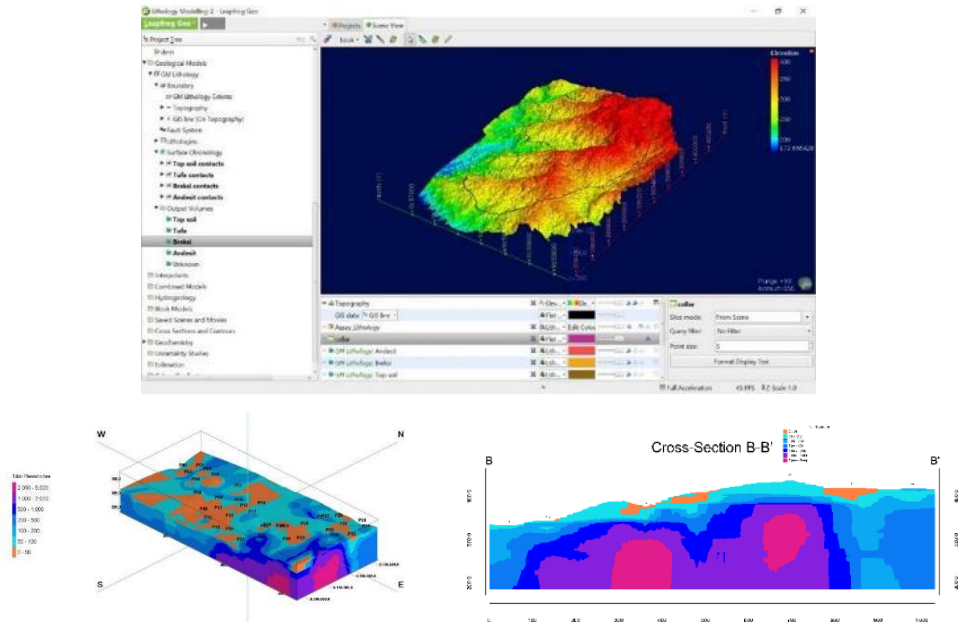


Gambar 5.5 Detail Zona Timbunan

c. Risiko *flying rock* dan getararan pelaksanaan *blasting* yang berlebih (B6) merupakan risiko secara mayor mempunyai dampak secara sosial yang tinggi. Hasil respon risiko berdasakan matriks adalah *risk transfer*. Respon ini sama dengan yang dilakukan kontraktor dengan mentransfer risiko kepada subkon pelaksanaan *blasting*. Subkon *blasting* akan melakukan rekayasa geomteri *blasting* dan perhitungan geometri *blasting* yang tepat dapat mengendalikan *flying rock* dan getaran sesuai rencana dengan target hasil produksi yang akurat. Tentunya dalam hal ini kontraktor memastikan bahwa subkon yang digunakan sudah berpengalaman dan ahli dalam pekerjaan *blasting*.

d. Risiko kurangnya material batu andesit di *quarry* untuk timbunan struktur bendungan (B9). Hasil respon risiko berdasarkan matriks *threshold* adalah *risk transfer*. Risiko ini muncul dikarenakan saat perencanaan titik investigasi geologi yang dilakukan dengan bor masih kurang untuk dapat mengidentifikasi kandungan deposit batuan andesit, sehingga kontraktor menindaklanjuti risiko dengan *risk avoidance* dengan melakukan investigasi geologi tambahan menggunakan metode bor. Pelaksanaan survey ini dilakukan dengan menambah jumlah titik bor untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Kemudian data bor tersebut disimulasikan dengan teknologi BIM menggunakan software *Leapfrog-geo* untuk memodelkan dan mendapatkan data volume batuan andesit yang terkandung seperti pada Gambar 5.6. Batu andesit merupakan material utama yang digunakan sebagai material penyusun struktur pada Bendungan Bener. Tindak lanjut

yang dilakukan penyedia jasa merupakan salah satu langkah yang tepat mengingat pekerjaan galian batu andesit menjadi pekerjaan utama dengan volume pekerjaan pareto, sehingga penyedia jasa memilih untuk *risk avoidance* agar tidak muncul risiko baru.



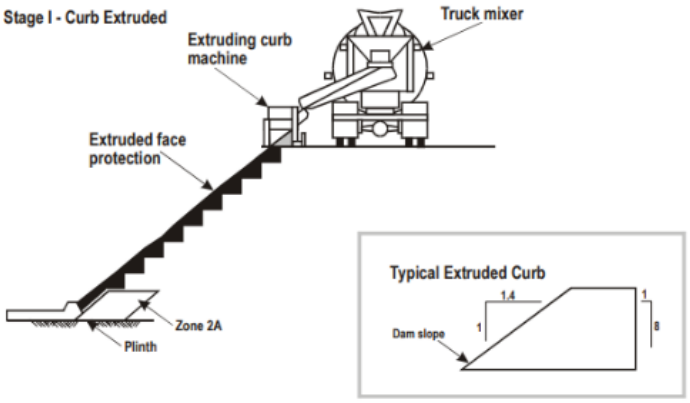
Gambar 5.6 Teknologi BIM untuk Investigasi Geologi

e. Risiko *traffic* alat kerja yang padat di area timbunan bendungan (B14) adalah risiko yang muncul karena percepatan pelaksanaan pekerjaan sehingga produksi pekerjaan khususnya pekerjaan timbunan secara perhitungan harus dilakukan dengan banyaknya alat berat yang beroperasi. Berdasarkan hasil teori dan wawancara didapatkan hasil respon risiko yaitu *risk avoidance.* Pelaksanaan percepatan pekerjaan merupakan risiko yang muncul akibat lahan yang belum bebas saat mulai pelaksanaan pekerjaan. Pelaksanaan percepatan pekerjaan mennyebabkan muncul risiko *traffic* alat kerja dimana penyedia jasa menargetkan progres pekerjaan dengan perhitungan produktifitas alat berat sesuai dengan durasi kontrak pekerjaan. Sebagai upaya untuk menghindari adanya *traffic* alat kerja yang padat, maka perlu dilakukan pengkajian *sequence* pelaksanaan pekerjaan yang efektif

untuk memastikan alat yang bekerja optimal dan tidak menyebabkan pergerakan alat berat yang terbatas.

f. Risiko pelaksanaan pengecoran *face slab* yang tidak menerus hingga puncak bendungan (B17). Hasil respon risiko berdasasrkan matriks risiko adalah *risk avoidance.* Tindakan ini dilakukan oleh penyedia jasa yaitu untuk menghindari bahwa pelaksanaan penegecoran *face slab* berhenti di tengah segmen atau dengan kata lain tidak menerus. Pelaksanaan *face slab* harus dilakukan menerus untuk mengurangi adanya *construction joint* yang menyebabkan titik lemah permukaan beton, sehingga pihak kontraktor harus memastikan alat *slipform* mampu melaksanakan pengecoran *face slab* secara menerus. Hal lain yang perlu dipersiapkan adalah kesiapan *supply* beton yang mampu produksi secara menerus untuk kebutuhan pengecoran *face slab*.

g. Risiko erosi pada area tepi timbunan bendungan (B18) adalah risiko yang disebabkan area sisi timbunan tidak padat dan berpotensi ter-erosi. Berdasarkan hasil teori didapatkan perlakuan *risk transfer*. Tindakan yang dilakukan penyedia jasa adalah melakukan *risk reduction* yaitu dengan dilakukannya metode khusus desain lapisan dibawah *face slab* menggunakan *cement stabilized* (CS2B). CS2B merupakan lapisan campuran semen dengan material 2B yang berfungsi mirip sebagai *lean concrete* sebagai material penghubung antara *face slab* dengan material 2B dibawahnya. Sisi tepi timbunan perlu dilakukan pemadatan dengan metode khusus yaitu dengan melakukan desain khusus pada bagian CS2B sehingga dapat dilakukan pemadatan bagian tepi timbunan dan dilakukan pengetesan kepadatan untuk memastikan timbunan area tepi padat seperti pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Rencana Desain dan Metode Pelaksanaan Zona CS2B

Variabel risiko dari sudut pandang penyedia jasa (kontraktor) cukup kompleks baik dari segi teknis, operasional, dan sosial. Pengendalian risiko yang efektif menjadi kunci utama untuk memastikan pelaksanaan pekerjaan tepat mutu, waktu, biaya, dan *zero accident*. Penanganan risiko yang baik dapat meningkatkan kepercayaan pengguna jasa (*owner*) untuk meningkatkan reputasi perusahaan yang baik.

3. Keterkaitan Risiko Pengguna Jasa (*Owner*) dan Penyedia Jasa (Kontraktor)

Setiap proyek konstruksi pastinya memiliki risiko yang kompleks dan bervariasi. Mulai dari jenis konstruksi bangunan gedung, bangunan infrastruktur, dan bangunan lainnya. Risiko-risiko yang dihadapi tentunya memiliki keterkaitan antara risiko sebagai pengguna jasa (*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor) yang mungkin dapat saling mempengaruhi. Pengguna jasa dan penyedia jasa dapat memiliki dampak yang saling terkait sehingga kedua belah pihak memiliki kepentingan bersama untuk mengelola risiko bersama baik untuk mencegah terjadinya risiko maupun mengurangi risiko agar pelaksanaan konstruksi dapat berjalan sesuai dengan rencana yang ditargetkan. Sesuai dengan langkah-langkah manajemen risiko pada ISO 31000:2018 terdapat kegiatan pemantauan dan peninjauan risiko, kegiatan pencatatan dan pelaporan risiko serta kegiatan komunikasi dan konsultasi risiko yang dilakukan pengguna jasa (*owner*) dan

penyedia jasa (kontraktor). Pada penelitian ini terdapat 3 risiko penting yang saling berkaitan antara pengguna jasa dan penyedia jasa. Berikut langkah pengendalian dari risiko yang saling berhubungan antara pengguna jasa dan penyedia jasa

a. Risiko terkait kondisi sosial yang berhubungan dengan pelaksanaan *blasting* dan *hauling*. Berdasarkan analisis risiko terdapat risiko pengguna jasa terkait permasalahan sosial pada lokasi kerja. Hal itu memiliki hubungan dengan dampak sosial yang dialami oleh pengguna jasa khususnya pada selama pelaksanaan konstruksi yaitu risiko *flying rock* saat pelaksanaan *blasting*, risiko kebisingan dan getaran alat *drilling,* dan kebisingan dari lalu lintas jalan akses *hauling* material selama pelaksanaan konstruksi. Berangkat dari risiko yang saling terkait maka berdasarkan hasil wawancara didapatkan pengendalian yang dilakukan oleh kedua pihak.
    1) Komunikasi dan pencatatan setiap kejadian yang bersinggungan dengan Masyarakat. Hal ini dilakukan mulai dari bentuk komplain atau masukan Masyarakat yang segera perlu ditindak lanjuti maka kontraktor melakukan koordinasi langsung dengan Masyarakat.
    2) Pendampingan sosial selama pelaksanaan konstruksi sebagai bentuk komunkasi dengan masyarakat. Pada pelaksanaan *blasting* pihak kontraktor dan *owner* melakukan pendampingan sosial secara langsung ke lingkungan Masyarakat dengan memberi sosialisasi dan *assessment* lingkungan disekitar area *quarry* sebagai dokumentasi pencatatan dan pelaporan terhadap kondisi eksisting seperti pada Gambar 5.8. *Assessment* yang dilakukan meliputi pelaksanaan cek Kesehatan, cek kondisi rumah, cek peternakan, dan lain sebagainya.

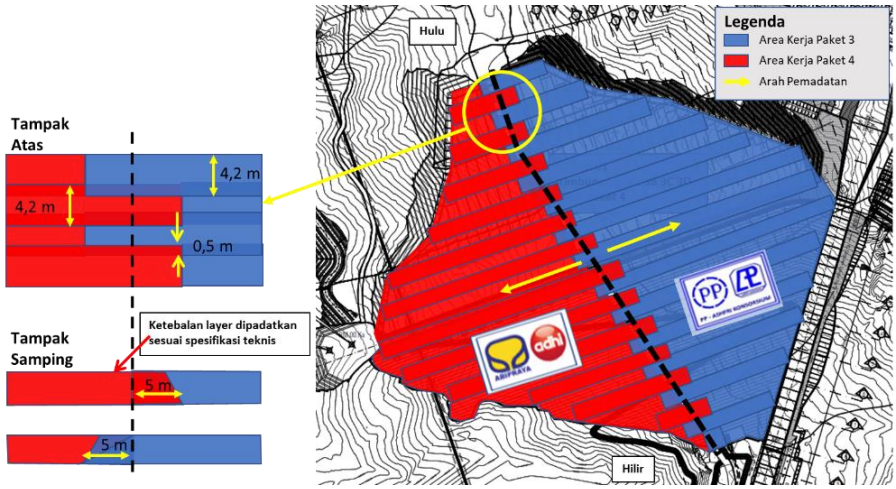


Gambar 5.8 Sosialisasi dan Pendampingan Masyarakat untuk Pekerjaan di Quarry

3) Berkoordinasi dengan pihak instansi terkait untuk melakukan kerja sama dalam pemantauan serta sebagai media konsultasi apabila terjadi permasalahan sosial.

b. Risiko kerusakan permukaan beton (*face slab*) berdasarkan kedua belah pihak diakibatkan dari adanya deformasi timbunan. Terlebih pelaksanaan timbunan ini dilakukan oleh 2 paket berbeda di sisi kanan dan sisi kiri sehingga pengendalian yang dilakukan oleh kedua pihak adalah sebagai berikut.

1) Koordinasi antara pengguna jasa dengan kedua penyedia jasa tersebut. Pengguna jasa (*owner*) sebagai ‘jembatan’ untuk mengkoordinasikan rencana kerja timbunan yang disepakati bersama dan sebagai pihak penengah apabila terjadi permasalahan saat pelaksanaan konstruksi seperti pada Gambar 5.9. Hal ini bertujuan untuk target bersama yaitu tingkat kepadatan yang sesuai spesifikasi teknis dan tidak terjadi deformasi.



Gambar 5.9 Rencana Metode Pelaksanaan Timbunan

2) Kontrak pekerjaan untuk kedua penyedia jasa yang jelas. Kejelasan kontrak tercantum dalam gambar kerja dengan kesepakatan lingkup pekerjaan dan metode kerja bagi kedua pihak untuk area pertemuan timbunan.
3) Pihak kontraktor memastikan *supply* beton yang dapat mendukung pelaksanaan pekerjaan *face slab* yang tertuang dalam kontrak degan subkon. Hal ini perlu dilakukan dikarenakan pekerjaan *face slab* harus dilakukan secara menerus untuk meminimalisir adanya *construction joint* yang menyebabkan beton retak dan titik lemah struktur *face slab*.
4) Pihak *owner* dan kontraktor melakukan studi banding dengan proyek sejenis pada pekerjaan bendungan CFRD untuk melakukan komunikasi dan konsultasi terkait langkah-langkah metode kerja khususnya pada pekerjaan *face slab.*
5) *Factory visit* bersama untuk meninjau alat *slipform* yang akan digunakan untuk mengkomunikasikan dan meninjau cara kerja alat dan kemampuan alat berdasarkan desain.

c. Risiko permasalahan kondisi geologi yang tidak sesuai dengan rencana dan perubahan desain akibat penyesuaian kondisi eksisting. Kondisi geologi

memang tidak mudah untuk diprediksi walaupun dari hasil investigasi bor. Berikut pengendalian risiko yang dilakukan dari kedua belah pihak.

1) Koordinasi antara pengguna jasa dengan penyedia jasa dengan dilakukannya *joint inspection/joint survey* bersama dengan konsultan apabila terjadi ketidaksesuaian kondisi geologi apabila desain galian untuk pondasi bendungan sudah mencapai elevasi desain, sehingga dengan adanya *joint inspection/joint survey* maka akan muncul berita acara hasil *joint inspection/joint survey* yang nantinya menjadi dokumen pendukung bagi kontraktor untuk melakukan penagihan volume galian dan pihak *owner* dapat melakukan evaluasi volume pekerjaan serta biaya secara keseluruhan.
2) Kontraktor pencatatan dan dokumentasi setiap pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan dan melaporkan setiap temuan di lapangan yang berbeda dengan gambar kerja kepada konsultan dan *owner*.
3) Pengguna jasa (*owner*) melakukan komunikasi dan konsultasi dengan Komisi Keamanan Bendungan apabila terdapat perubahan khusus ynag menyebabkan penyesuaian desain dengan kondisi lapangan.

d. Risiko *dam break* bendungan merupakan risiko kegagalan struktur bendungan. Pada proyek Pembangunana Bendungan Bener ini struktur timbunan dibagi menjadi 2 area yaitu sisi kanan dan sisi kiri dengan kontraktor yang berbeda. Hal ini menjadi hal yang menjadi perhatian khusus dikarenakan terdapat area kritis di bagian tengah timbunan sebagai area pertemuan antar paket. Berikut pengendalian risiko yang dilakukan oleh kedua belah pihak.

1) Pihak *owner* melakukan konsultasi kepada Komisi Keamanan Bendungan terkait risiko kegagalan bendungan yang dikarenakan terdapat area kritis pada pertemuan antar paket

2) Koordinasi antar paket bersama dengan *owner* dan konsultan untuk membahas langkah-langkah metode kerja pada area pertemuan antar paket dengan kesapakatan yang tertuang dalam berita acara yang disahkan bersama
3) Kontraktor melakukan pencatatan dan pelaporan pada setiap pelaksanana pekerjaan timbunan dan mengkomunikasikan dengan *owner* dan konsultan apabila terjadi *dispute* saat pelaksanaan pekerjaan berlangsung.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengetahui respon risiko dari masing-masing sudut pandang pelaku konstruksi yaitu pengguna jasa (*owner*) dan penyedia jasa (kontraktor). Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada BAB 5, dapat disimpulkan hasil dari analisis manajemen risiko pada proyek Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) adalah sebagai berikut.

1. Hasil identifikasi risiko yang sudah divalidasi adalah 11 variabel risiko dari sudut pandang pengguna jasa (*owner*) dan 21 variabel risiko dari sudut pandang penyedia jasa (kontraktor). Pihak pengguna jasa memiliki variabel risiko yang lebih banyak dibanding dengan pengguna jasa dikarenakan banyak risiko dari aspek operasional dan aspek teknis pelaksanaan konstruksi. Selain itu terdapat risiko dengan aspek sosial Masyarakat baik dari pihak pengguna jasa dan penyedia jasa.
2. Berdasarkan hasil penilaian risiko dari pihak pengguna jasa didapatkan risiko dengan kategori *high risk* sebanyak 8 risiko, kategori *medium risk* sebanyak 3 risiko. Sedangkan pihak penyedia jasa didapatkan risiko dengan kategori *high risk* sebanyak 18 risiko, kategori *medium risk* sebanyak 2 risiko, kategori *low risk* sebanyak 1 risiko.
3. Respon risiko berdasarkan hasil wawancara didapatkan sebanyak 3 risiko yaitu *risk reduction*, 1 risiko yaitu *risk avoidance*, 4 risiko yaitu *risk transfer*, 2 risiko yaitu *risk avoidance-transfer*, dan 1 risiko yaitu *risk reduction-transfer*. Kemudian untuk penyedia jasa adalah 6 risiko yaitu *risk reduction*, 7 risiko yaitu *risk avoidance*, 2 risiko yaitu *risk transfer*, 3 risiko yaitu *risk retention*, 2 risiko yaitu *risk reduction-transfer*, 1 risiko *avoidance-transfer*. Pelaksanaan untuk tahapan pemantauan dan peninjauan risiko tahapan pencatatan dan pelaporan risiko, dan tahapan komunkasi dan konsultasi risiko dilakukan oleh

pihak *owner* dan kontraktor pada pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Kabupaten Purworejo Paket 3 (MYC) khususnya pada variabel risiko yang saling terkait. Respon risiko yang dianalisis berdasarkan hasil teori *threshold of risk levels* dan hasil wawancara terdapat perbedaan. Presentase kesamaan respon risiko pengguna jasa sebesar 55% dan presentase kesamaan respon risiko penyedia jasa sebesar 39%. Hasil respon risiko dari pengguna jasa secara teori lebih banyak melakukan *risk transfer*, tetapi hasil secara wawancara pengguna jasa tidak sepenuhnya melakukan *risk transfer* kepada penyedia jasa sebagai salah satu langkah pengguna jasa untuk meminimalisir timbulnya risiko baru. Hasil respon risiko dari penyedia jasa secara teori lebih banyak melakukan *risk avoidance,* tetapi hasil wawancara penyedia jasa tidak sepenuhnya melakukan *risk avoidance* sebagai langkah penyedia jasa untuk menangani risiko yang efektif dan efisien baik secara biaya dan waktunya serta tidak menimbulkan risiko baru.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Disarankan melakukan penelitian pada proyek yang sejenis sehingga dapat digunakan sebagai pembanding dalam pelaksanaan manajemen risiko.
2. Perlu dilakukan penelitian berdasarkan sudut pandang dari konsultan manajemen konstruksi dan konsultan supervisi.
3. Perlu meninjau risiko yang terdampak dari segi biaya dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Abisay T.G & Nurhadi. 2013. Manajemen risiko pada bandara Soekarno hatta berbasis ISO 31000. Jurnal Teknik Industri. Vol 14, No. 2: 116-129.

Al-Hammad, A.S & Assaf, Sadi. 1996. Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors

Andri. 2023. Manajemen Risiko pada Pekerjaan Pembangunan Bendungan Bener Paket 4 (MYC). Tesis. Magister Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia.

Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Konstruksi 2018. Badan Pusat Statistik Indonesia. *(In Press).* Indonesia.

Baloi, D., Price A.D.F. 2003. Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management.* Vol.11:33-40.

Barrie, P., Paulson, Sudinarto. 1995. Manajemen Konstruksi Profesional. Erlangga. Jakarta.

Cahyono, Apriani, Nugraha, Utomo. 2022. Time Risk Anaysis of Implementation Self-Managed Community Project in Bangil-Kalianyar Village. Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil. Vol.11:143-152.

Cooper, Dale., Grey, S., Raymond, Geoffrey., Walker. Project Risk Management Guidelines. *John Wiley & Sons, Ltd.* England.

El-Sayegh, S. 2008. Risk Assessment and Allocation in the UAE Construction Industry. *International Journal of Project Management*. Vol.26:431-438.

Faizal dan Arif. 2009. Estimating Constingency Cost in Construction by Contractors. *Department of Civil Engineering.* University Technology of Petronas. Malaysia.

Fandopa, R. 2012. “Pengelolaan Resiko pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek”. Tesis. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Jakarta.

Forbes,D., Smith., Horner, M. 2008. Tools for selecting appropriate risk management techniques in the built environment. *Construction Management and Economics*. Vol.26:1241-1250.

Georgios D. Samaras, Nikitas I. Gkanas & Konstantinia C. Vitsa. 2014. Assessing risk in Dam projects using AHP and ELECTRE I. *International Journal of Construction Management*. Vol.14:255-266.

Ghaisani, H., Nawawinetu, E.D. 2022. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko pada Proses *Blasting* di PT Cibaliung Sumberdaya, Banten. *The Indonesia Journal of Occupational Safety and Health.* Vol.3: 107-116.

Hamazaoui. 2019. Risk management in construction projects by coupling the SMACC agent with the MADS MOSAR method – application to the dam project in Mascara, Algeria. *International Journal of Construction Management*. Hal: 1-15.

Hillson & David. 2002. Use a Risk Breakdown Structure (RBS) to Understand Your Risks. San Antonio. USA.

Indriantoro. 2002. Metodologi Penelitian Bisnis. Yogyakarta.

ISO 31000. 2018. Risk Management-Guidelines. BSI Standards Limited 2018. Switzerland.

Kankare, A. 2020. Applying the Risk Management Standard to the Risk Management Process of Construction Project. Thesis. Aalto University. Finlandia

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2011. Pedoman Teknis Konstruksi dan Bangunan Sipil: Pedoman Penilaian Risiko Bendungan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Krane, H.P & Olsson. 2010. Categorizing risks in seven large projects - which risks do the projects focus on? *Project Management Journal*. No. 41: 81-86.

Lee, E.P., Shin, J. 2009. Large engineering project risk management using a Bayesian belief network, Expert Systems with Applications. *An International Journal*. Vol.36: 5880-5887.

Legawa, S. D. 2021. ENTERPRISE RISK MANAGEMENT PADA CLOUD COMPUTING. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.

Lisananda. 2021. Manajemen risiko konstruksi pada proyek pembangunan perpipaan air limbah berdasar konsep ISO 31000:2018. Jurnal Teknisia. Universitas Islam Indonesia.

Lyons, T., Skitmore. 2004. Project risk management in the Queensland engineering construction industry. *International Journal of Project Management.* Vol.22: 51-61

Mahendra, P.A., Pitroda., Bhavsar. 2013.A study of risk management techniques for construction projects in developing countries.

Makikui, L. E., Morasa, J., & Pinatik, S. 2017. Analisis Sistem Pengendalian Internal Atas Pengelolaan Persediaan Berdasarkan Coso Pada Cv. Kombos Tendean Manado. Jurnal Riset Akuntansi. Vol.12: 1222–1232.

Meylani, R. 2018. "Analisis Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Susun Medan)". Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Mhetre, K., Konnour, B.A., Landage. 2016. Risk management in construction industry. *International Journal of Engineering Research*. Vol. 55: 153-155.

Morledge, R. Adrian, S. 2013. Building Procurement. Second Edition. ISBN 978-0-470-67243-3.

Mustamin, M.A., Suleman, A.R., Djufri, H., Asrun, B., Mawarni., Putri, M.F.H. 2023. Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan AHP. Jurnal Konstruksia. Vol.15 No.1.

Nieto-Morote & Ruz Vila. 2011. A fuzzy approach to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*. Vol. 29: 220-231

Norken I.N., Astana, I.N.Y., Manuasari., Luh, K.A. 2013. Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Vol.16 No.2.

Perry, J. 1986. Risk management – an approach for project managers. *International Journal of Project Management.* Vol.4: 211-216.

PMBOK 5th Edition. 2013. A Guide to the project management body of knowledge. *Project Management Institute*. USA

Poon, C.S., Yu, A.T.W & Ng, L.H. 2004. Management of Construction Waste in Public Housing Projects Hong Kong. *Construction, Management and Economics*. No. 22: 675-689.

Putera, I.G.A.A, Harmayani, K.D dan Putra, I.G.I. 2019. Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Kota Denpasar Tahap II (Jaringan Air Limbah Pedungan). Jurnal Spektran. Vol 7

No 1, Januari 2019, Hal 42-50. Program Studi Magister Teknik Sipil. Universitas Udayana. Denpasar.

Rifaldi, Muhammad., Rivai, Abdul. Djufri, H., Asrun., Mawarni, Ida. Risiko keterlambatan waktu pada pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Panikkulu dengan metode matriks risiko dan metode AHP. Jurnal Konstruksia. Vol.15:145-159.

Robin, I. 2018. Analisis Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 pada Aspek Operasional Perusahaan (Studi Kasus Industri Kafe Kabupaten Sleman, DIY). Tugas Akhir. Universitas Sanata Dharma. Indonesia

Sandyavitri. 2009. Pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi. Jurnal Teknik Sipil. Hal: 57-70.

Sani. 2008. Analisis kapasitas waduk dengan menggunakan metode ripple dan metode behavior. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Schieg, M. 2006. Risk management in construction project management. *Journal of Business Economics and Management*. Vol.7:77-83.

Selvajaroo, Anurita., Wong, Chee Fui,. Teo, Fang Yenn. Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) for Mengkuang Dam Construction. *Civil Engineering and Architecture.* Vol.10:762-770

Shaffiee Haghshenas, Sina & Neshaei, Mir & Pourkazem, Pouyan & Shaffiee Haghshenas, Sami. 2016. The Risk Assessment of Dam Construction Projects Using Fuzzy TOPSIS (Case Study: Alavian Earth Dam). *Civil Engineering Journal*. Vol. 2, No.4.

Soeharto, I. 1997. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta.

Sramoon, A., Chalermnon, W., Phien-Wej, N., Sittipod, R. 2011. Design, Construction and Performance of Nam Ngum 2 CFRD. Dokumen Pelatihan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Rekayasa Geoteknik Universitas Kasetsart. Bangkok

Suominen, A. 1999. *Riskienhallinta* Vantaa, Finland: Arto Suominen ja Werner Söderström Osakeyhtiö. Finlandia

Suseno, Yudi & Wibowo, Muhammad & Setiadji, Bh. (2015). Risk Analysis of BOT Scheme on Post-construction Toll Road. *Procedia Engineering*. Vol.125: 117-123.

Triyani, N., Beik, I. S., & Baga, L. M. 2018. Manajemen Risiko pada Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS). *Al-Muzara'ah*, 5(2), 107–124.

Wulandari, Diah Ayu., Ramadhani, Fadhila., Wahyuni, Atika., Tistogondo, J. Manajemen risiko pekerjaan pembangunan inlet bendungan bagong. *Jurnal Penelitian IPTEKS.* Vol.8: 150-163.

Wulfram, E. 2002. Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Andi. Yogyakarta.

Yadi, Fitri., Priyanto, Budi. 2023. Pengelolaan risiko dampak hujan lebat terhadap pelaksanaan pekerjaan timbunan proyek pembangunan bendungan jlantah. *Jurnal Sosial dan Teknologi (Sostech).* Vol.3:2774-5147

Yansen, Salain, Marques. 2014. Manajemen Risiko pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Pemerintah di Kota Dili-Timor Leste. Jurnal Spektran Vol.2 :2774-5147.

Zulfa, I.M. 2017. Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang

LAMPIRAN

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
13 Maret 2024	- Silahkan di revisi bab 2. Bab 2 berisi penelitian sejenis terbaru (maksimal 5 tahun terakhir). Ambil dari jurnal. Jumlah minimal 5 penelitian. Penelitian dari mahasiswa bimbingan ibu manajemen risiko di bendungan bener silakan dapat menjadi salah satu rujukan. Penulisan tabel di bab 2 sebaiknya bagian yang mendatar (horisontal) adalah nama peneliti sedangkan yang menurun (vertikal) isi dari penelitian tersebut. Setelah tabel perlu ada paragraf penjelasan dari tabel. Untuk refernsi cukup ditulis nama belakang (Contoh salah: Gambar 3.1)

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 13 Maret 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
13 Maret 2024	- Risiko ada bermacam-macam: risiko terkait K3, risiko terkait mutu, dll. Penelitian ini akan ber fokus ke mana? Ketika metode pengumpulan data berupa wawancara/kuisioner maka alat pengambil data ini perlu di validasi shg data yang diperoleh juga data yang valid. Profil responden juga perlu di sebutkan dengan detil. Analisis risiko tidak jelas metode nya (Belum terlihat di Bab 4)

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 13 Maret 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
13 Maret 2024	- Pd hal 7, disebutkan 11 macam resiko, tapi yg ditulis baru 7 jenis resiko. - Isi latar belakang terlalu banyak, agak tercampur atau overlap dengan bab Tinjauan Pustaka. - Terdapat beberapa salah ketik, … keputusa (hal 8), proyekj (hal 10), kecelekaan (hal 10), lingkupa (hal 11), obserbasi (hal 11), disekitat (hal 11), … - Kurang tepat penulisan subscrib dan superscrib, … m3 (hal 8), - Terdapat beberapa kata asing, yg belum dicetak miring. … spillway (hal 7), quarry (hal 8),

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 13 Maret 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
13 Maret 2024	- Rumusan masalah terlalu banyak, mungkin bisa ada yg digabung. Dibatasi paling banyak 4 buah saja, atau 3 buah. - Penulisan singkatan, MYC, KSO, …. Jika muncul pertama kali, harus ditulis kepanjangannya, supaya jelas yg dimaksud. - Cermati penulisan awalan dan kata depan ‘di’ - Tambahkan sub bab 2.3, tentang Keaslian Penelitian. Untuk mempertegas bahwa penelitian yang akan dilakukan, memang belum ada yang meneliti.

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 13 Maret 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
1 April 2024	- Cermati spasi antara judul bab dengan sub bab. Lihat hal 18, spasi terlalu besar. - Salah ketik hal 19, … ketiga sudu …, hal 54, … dengna pendekatan - Hal 19, kata asing belum dicetak miring, … supply chain - Penomoran sub sub bab sampai 3 digit sj. - Hal 26, … hirarki penomoran adalah 1, 2, 3 …, a, b, c …, 1), 2), 3), … a), b), c) … - Sub bab 3.4.1, … Bendungan besar poin 2, ada kalimat yang terpotong, belum selesai. - Teori tentang hazard apakah sudah benar ? hal 34, 35, coba dicermati lagi.

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 1 April 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
1 April 2024	- Cermati lagi, spasi antar sub bab, antar sub sub bab, harus konsisten. Hal 35, 69, … masih terlalu besar. - Teori yang tidak digunakan pada analisis, tidak usah ditulis. Atau boleh ditulis, tapi tidak usah terlalu detail. - Klasifikasi Bendungan terlalu banyak. - Tambahkan gambar penjelas pada sub bab 3.4.2 Bagian Konstruksi Bendungan. - Hindari pemakaian kata ‘dimana’ untuk menjelaskan suatu hal. (lihat hal 62, 68, …) - Kuisioner variabel risiko apakah cukup dilakukan owner 1 orang dan kontraktor 1 orang? Apakah tidak ada, jika masing-masing 3 orang? - Untuk penilaian risiko apakah cukup hanya dilakukan pd 8 responden?

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 1 April 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
1 April 2024	- Utk yg variabel risiko, apakah sudah dibaca juga referensi dari tesis mas Andri? Mas Andri juga mengambil responden dari owner dan kontraktor (beda perusahaan dg kontraktornya Agas). Bila topiknya berkaitan, bisa saja hasil penelitian mas Andri mjd referensi penelitian Agas utk variabel risiko

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 1 April 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
6 Mei 2024	- Bagaimana cara mendapatkan variable risiko dari studi literatur? - Bagaimana cara memvalidasi variable risiko? - Bagaimana cara menilai tingkat risiko? - Mengapa profil responden yang diambil dari owner dan kontraktor adalah pihak tersebut? - Bagaimana kriteria responden dalam penelitian ini? - Pembahasan hasil evaluasi dan pengendalian risiko pada diagram alir.

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 6 Mei 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
6 Mei 2024	- Hal 54, ada kata asing 'brainstorming' belum dicetak miring, dan ada salah ketik 'kesapktan' - Penomoran sub sub bab sampai 3 digit sj. Lihat hal 24, Sub sub sub bab 3.2.5.1 itu 4 digit. - Tambahkan gambar penjelas pada sub bab 3.4.2 Bagian Konstruksi Bendungan. - Hindari pemakaian kata 'dimana' untuk menjelaskan suatu hal. (lihat hal 62, 68, …)

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 6 Mei 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
20 Juli 2024	- Di bab Pendahuluan, banyak terdapat kata asing yg belum dicetak miring - Hal 3, kapasitas Bendungan Bener 100,94 m3 ? - Tujuan Penelitian kok menganalisis ? - Tidak boleh menggunakan kata 'dimana' untuk menjelaskan suatu hal (lihat hal 8, 9 dst) - Salah penulisan hal 19, salah ketik hal 22 - Jarak antar sub bab, sub sub bab belum konsisten. Cermati lagi, ada yg terlalu besar. - Profil responden owner dan kontraktor kok tdk ditulis ? Tambahkan kolom keterangan.

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 20 Juli 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
20 Juli 2024	- Konversi Nilai dari SI ke skala Likert harusnya dari referensi asal (SNI/ Peraturan/ Teori) bukan dari penelitian seseorang - Contoh dan penjelasan perhitungan analisis risiko diletakkan di sub sub sub bab poin 4 atau poin 5, bukan 3 (hal 93), karena yg poin 3, judulnya Rekap Penilaian Risiko. - Siapa yg memberikan respon risiko ? apakah termasuk di dalam jawaban kuisioner ? Atau dari wawancara ?

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 20 Juli 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha

PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : AGASTYA FAUZAN SEPTIANUGRAHA
NIM : 22914006
Konsentrasi : MANAJEMEN KONSTRUKSI
Semester/Tahun : 4/2024
Topik Tesis : MANAJEMEN RISIKO

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

TANGGAL KONSULTASI	CATATAN DOSEN PEMBIMBING
20 Juli 2024	- Hal 113, salah pernyataan, harusnya wawancara dg kontraktor (penyedia jasa) bukan owner (pengguna jasa) - Pada Bab V, belum ada sub bab tersendiri tentang Pembahasan. Ambil saja uraian dari sub bab 5.4 yang melibatkan pemikiran saudara - Kesimpulan nomer 3 dan 4 digabung, menjawab tentang rumusan masalah nomer 3, strategi pengendalian risiko. Kalau banyak dibuat a, b, c dst. - Cermati lagi, salah ketik, penulisan kata asing dan penggunaan spasi antar sub bab, sub sub bab, harus konsisten.

***) Form ini bisa dicopy**

Yogyakarta, 20 Juli 2024

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Mahasiswa,
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.	Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M,T.	Agastya Fauzan Septianugraha