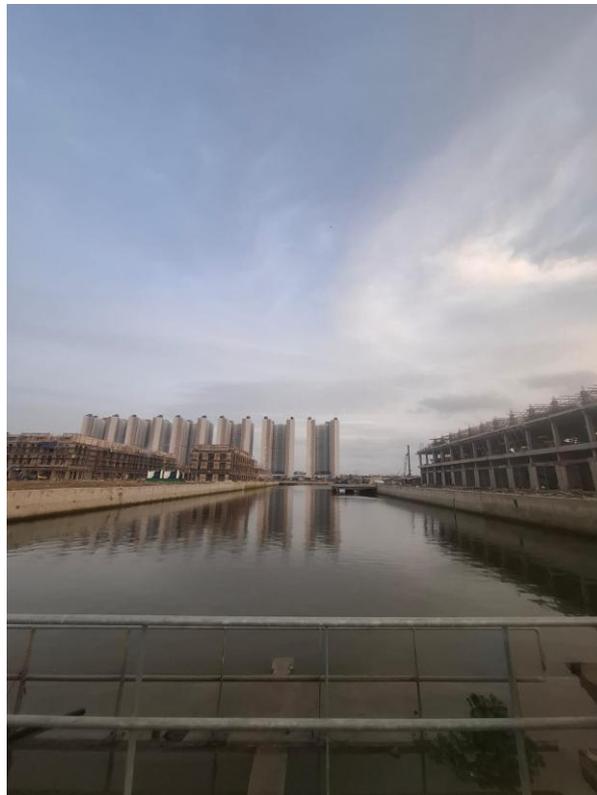


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data Penelitian

Lokasi penelitian, responden, dan aspek terkait lainnya yang terkait dengan subjek penelitian harus dijelaskan secara singkat sebelum data dapat dianalisis.

4.1.1 Profil Proyek Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3



Gambar 4. 1 Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

- a. Nama Proyek : Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3
- b. Lokasi Proyek : Desa Lemo. Teluk Naga, Kabupaten Tangerang.
- c. Owner : PT. Mandiri Bangun Makmur
- d. Kontraktor Pelaksana : PT. Meinhardt indonesia
- e. Sub Kontraktor : PT. Prabu Maju Sukses Mandiri
- f. Project Manager : Rifki Priyambodo S.T.

g. Waktu Pelaksanaan : 407 Hari Kalender (5 November 2023 – 17 Desember 2024)

h. Data Teknis Proyek

i. Danau

- a) Elevasi Dasar Danau +2750
- b) Elevasi Top Tanggul Danau +3250
- c) Level Low Water Level +3060
- d) High Water Level + 3310

4.1.2 Sosio-Demograf

Proyek pembangunan Edu City PIK 3 dikelola oleh total dua puluh kontraktor. Sepuluh orang dipilih oleh peneliti untuk mengisi kuesioner dari kelompok ini. Jumlah pekerja yang dialokasikan ke zona studi dan shift personel kontraktor digunakan untuk menghitungnya. Tabel 4.1 di bawah ini menampilkan hasil kuesioner sosio-demografi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang usia peserta, tahun pengalaman kerja, dan tingkat pendidikan:

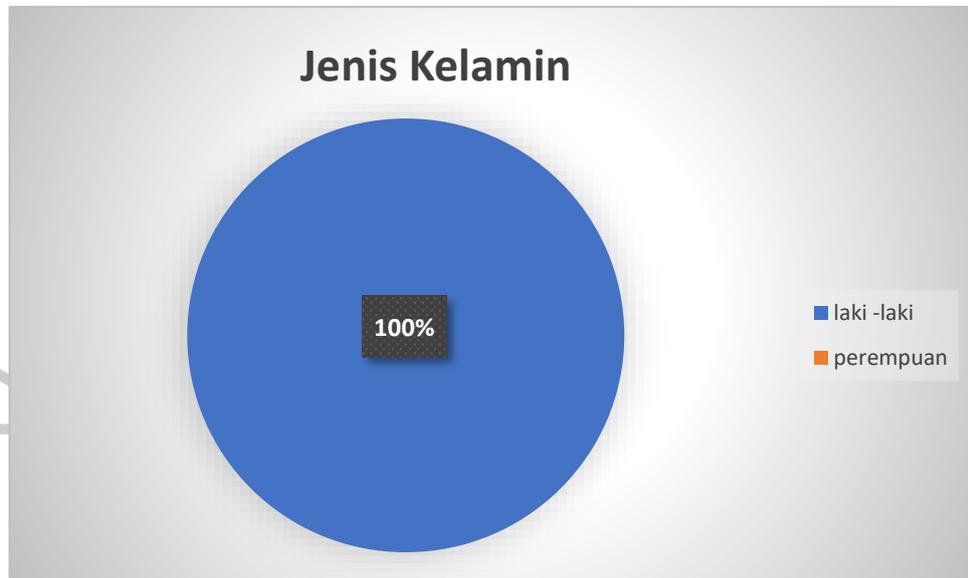
Tabel 4. 1 Data Responde

No	Nama	Jabatan	Usia	Pengalaman Bekerja
1	Gunawan Saputra	Engineer	21-30 Tahun	< 5 Tahun
2	Ibnu Naufal	Engineer	21-30 Tahun	< 5 Tahun
3	Rifki Priyambodo	General Manager	21-30 Tahun	< 5 Tahun
4	Rohendi	Pekerja Harian	21-30 Tahun	< 5 Tahun
5	Muhammad Aditya Rachman	Surveyor	21-30 Tahun	< 5 Tahun
6	Vendi Kurniawan	Admin	21-30 Tahun	< 5 Tahun
7	Fahrudin	Project Manager	31-40 Tahun	> 5 Tahun
8	Ahmad Maulana	Pekerja Harian	31-40 Tahun	> 5 Tahun
9	Agus Supiandi	Pekerja Harian	31-40 Tahun	> 5 Tahun
10	Dede Hidayat	Pekerja Harian	31-40 Tahun	> 5 Tahun

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.1.2.1. Jenis Kelamin Responden

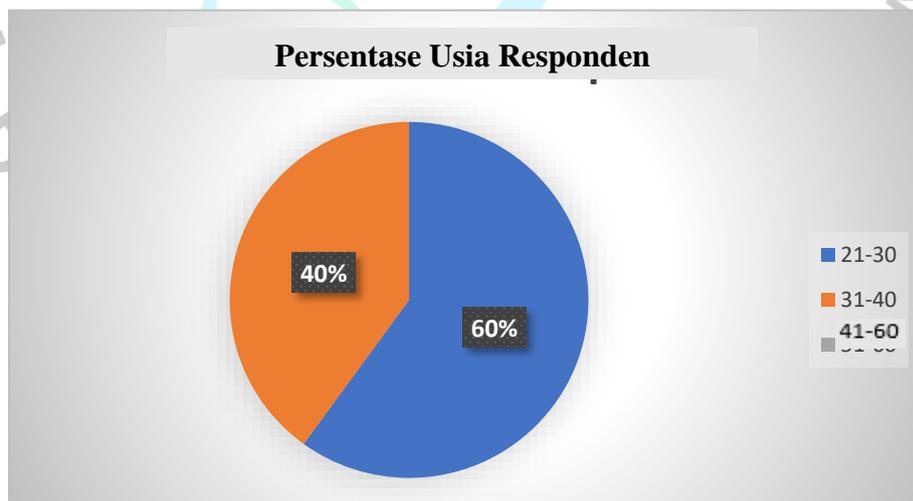
Karena pembangunan danau Edu City PIK 3 dianggap sebagai bagian dari bisnis konstruksi, semua responden adalah laki-laki; tidak ada perempuan dalam sampel. Angka pada Gambar 4.2 menunjukkan hal ini.



Gambar 4. 2 Persentase Jenis Kelamin

4.1.2.2. Usia Responden

Berikut merupakan data mengenai usia dari responden yang mengisi kuesioner untuk keperluan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.3.



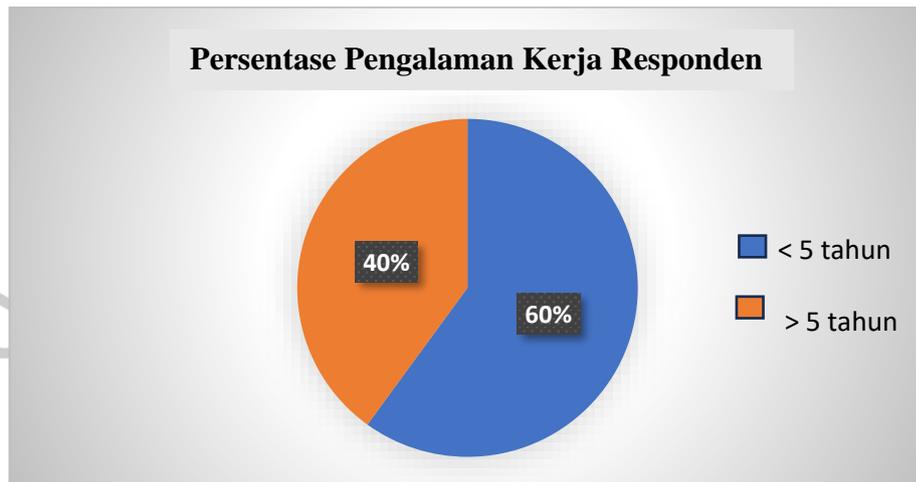
Gambar 4. 3 Data Persentase Usia Responden

Merujuk pada diagram usia responden, kelompok usia 21-30 tahun memiliki persentase tertinggi sebesar 60%. Sementara itu, kelompok usia 31-40 tahun mencapai 40%. Berdasarkan analisis tersebut serta observasi lapangan, dapat

disimpulkan bahwa responden sebagian besar adalah pekerja kontraktor yang didominasi oleh tenaga kerja berusia muda, yaitu antara 21 hingga 30 tahun.

4.1.2.3. Pengalaman Kerja Responden

Berikut Gambar 4.4 merupakan diagram dari masa kerja dari para responden.

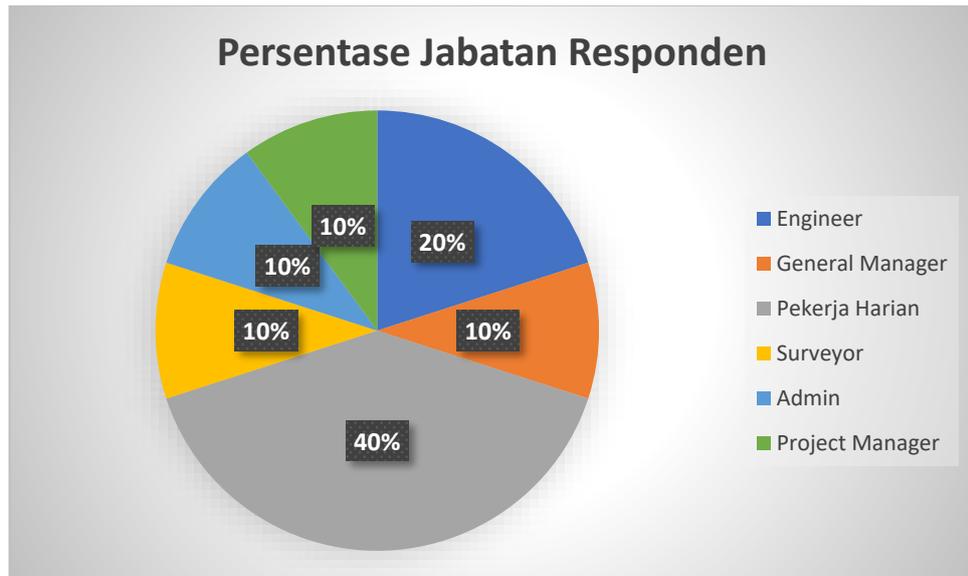


Gambar 4. 4 Data Persentase Pengalaman Kerja Responden

Merujuk pada diagram pengalaman kerja responden, kelompok pengalaman kerja <5 tahun memiliki persentase tertinggi sebesar 60%. Sementara itu, kelompok pengalaman kerja > 5 tahun mencapai 40%. Berdasarkan analisis tersebut serta observasi lapangan, dapat disimpulkan bahwa responden sebagian besar adalah pekerja kontraktor yang didominasi oleh tenaga kerja dengan pengalaman kerja <5 tahun.

4.1.2.4. Jabatan Responden

Berikut Gambar 4.5 merupakan diagram dari Jabatan para responden.



Gambar 4. 5 Data Persentase Jabatan Responden

Merujuk pada diagram jabatan responden, posisi *engineer* memiliki persentase sebesar 20%. Posisi *general manager* memiliki persentase sebesar 10%. Sementara itu, posisi *pekerja harian* memiliki persentase tertinggi sebesar 40%. Sedangkan posisi *surveyor* memiliki persentase sebesar 10%. Posisi *admin* memiliki persentase sebesar 10% dan posisi *project manager* memiliki persentase sebesar 10%.

4.2. Pelaksanaan Pembangunan Danau Edu City PIK 3

Dalam pelaksanaan proyek pembangunan Danau Edu City PIK 3 beserta sarana dan prasarana pendukungnya, terdapat berbagai tahapan pekerjaan dengan metode pelaksanaan yang berbeda untuk setiap kategori. Saat ini, pembangunan danau telah memasuki tahap pekerjaan galian dan timbunan yang termasuk dalam kategori pekerjaan tanah.



Gambar 4. 6 Progres Pembangunan Danau EDU CITY PIK

Dilihat dari metode pelaksanaannya, pekerjaan galian ini bertujuan untuk memindahkan lapisan tanah dari suatu lokasi ke lokasi lain hingga terbentuk permukaan tanah sesuai dengan elevasi yang telah direncanakan. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, alat berat yang digunakan antara lain :

- a. Hidraulic Excavator digunakan untuk menggali, mengangkat, dan mengangkut material.
- b. Dump Truck digunakan untuk mengangkut dan membuang material berat
- c. Theodolite digunakan untuk mengukur luas lahan dan mengukur ketinggian tanah.



Gambar 4. 7 Progres Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian mencakup proses penggalian dan pemindahan material, baik yang merupakan sisa pembersihan yang tidak dapat digunakan lagi

maupun material yang masih dapat dimanfaatkan. Galian tersebut dibangun atau dibentuk sesuai dengan elevasi, kemiringan, dan dimensi yang telah ditentukan dalam gambar perencanaan.

4.3. Uji Instrumen

4.3.1. Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat pengukuran tersebut. Faktor risiko dalam hal ini dijelaskan menggunakan kuesioner yang berisi 31 item. Korelasi antara angka probabilitas dan dampak digunakan untuk melakukan pengujian ini. Microsoft Excel digunakan untuk meringkas hasil setelah pengujian dijalankan menggunakan SPSS. Anda dapat melihat hasil pengujian ini pada tabel 4.3:

Tabel 4. 2 Validitas Kemungkinan

No	Variabel Risiko	r Hitung	r Tabel	Keterangan
A1	Gempa Bumi	0,696	0,632	Valid
A2	Hujan Badai	0,736	0,632	Valid
A3	Sambaran Petir	0,665	0,632	Valid
A4	Kebakaran	0,595	0,632	Tidak Valid
A5	Perubahan cuaca tidak menentu	0,720	0,632	Valid
A6	Pembebasan lahan terkendala masyarakat	0,697	0,632	Valid
B1	Kerusakan atau kehilangan alat dan material	0,737	0,632	Valid
B2	Kekurangan Tempat Penyimpanan Alat & Material	0,720	0,632	Valid
B3	Pengiriman material dengan volume kurang/ tidak tepat	0,774	0,632	Valid
B4	Keterlambatan Pengiriman material	0,767	0,632	Valid
B5	Ketidak tepatan Perhitungan dan/atau pengadaan Alat & Material (Volume, jadwal, harga dan kualitas)	0,809	0,632	Valid
C1	Pekerja yang sakit atau kecelakaan saat bekerja	0,905	0,632	Valid
C2	konflik atau perselisihan antar sesama pekerja	0,914	0,632	Valid
C3	mogok kerja	0,918	0,632	Valid
C4	Kurangnya jumlah tenaga kerja di pelaksanaan lapangan	0,910	0,632	Valid
C5	Permintaan kenaikan upah kerja	0,795	0,632	Valid
D1	Perselisihan karena perbedaan ide/persepsi antara pihak owner dengan kontraktor	0,901	0,632	Valid
D2	Keterlambatan Pembayaran dari pihak owner	0,862	0,632	Valid

No	Variabel Risiko	r Hitung	r Tabel	Keterangan
E1	Lokasi site yang sulit	0,785	0,632	Valid
E2	Kerusakan mesin alat transportasi	0,737	0,632	Valid
E3	kelalaian atau kesalahan saat survey	0,769	0,632	Valid
E4	Kesalahan pada perakitan besi	0,881	0,632	Valid
E5	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	0,874	0,632	Valid
E6	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	0,759	0,632	Valid
F1	Perubahan desain gambar	0,816	0,632	Valid
F2	Kesalahan pada perhitungan analisa dan struktur	0,645	0,632	Valid
F3	Kegagalan penerapan aturan safety	0,790	0,632	Valid
G1	Kesalahan estimasi biaya dan waktu	0,800	0,632	Valid
G2	tidak lengkapnya laporan harian	0,752	0,632	Valid
G3	Kerja sama dan kedisiplinan manajemen tim yang rendah	0,878	0,632	Valid
G4	Ketidakmampuan perencanaan manajemen proyek yang tepat	0,874	0,632	Valid

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Perbandingan nilai r hitung dengan r tabel (0,632) pada tingkat signifikansi tertentu menjadi dasar pengambilan keputusan. Mengingat jumlah responden sebanyak 10 orang, perhitungan nilai r tabel sangat penting untuk menguji signifikansi hubungan antar variabel.

4.3.2. Uji Reabilitas

Bila instrumen dikenakan kondisi yang sama lagi, pengujian reliabilitas dapat mengungkapkan apakah hasilnya akurat secara konsisten atau tidak. Angka di atas 0,7 dianggap menunjukkan ketergantungan yang sangat baik menurut tabel di bawah. Hasil uji reliabilitas menunjukkan ketergantungan yang kuat, yaitu lebih dari kriteria 0,7. Anda dapat melihat hasil pengujian pada tabel di bawah.

Tabel 4. 3 Reliabilitas Kemungkinan

Pengambilan Keputusan		
Nilai Yang di tetapkan	Nilai Cronbrach Alpha	Kesimpulan
0,7	0,812	TINGGI

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4. Analisis Data

4.4.1. Identifikasi Risiko Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

Identifikasi risiko pada proyek pembangunan Danau EDU CITY PIK 3 dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan terkait potensi risiko yang mungkin terjadi. Setelah data dari kuesioner terkumpul, dilakukan pengujian untuk menentukan tingkat validitas dan reliabilitas data tersebut.

Penulis menggunakan teknik RCA untuk mengklasifikasikan potensi bahaya pada proyek pembangunan EDU CITY PIK 3. Setelah data diuji validitas dan reliabilitasnya, teknik RCA akan digunakan untuk mengevaluasi risiko. Analisis ini akan berujung pada pemetaan risiko proyek. Ada empat tingkatan skala penerimaan risiko: "tidak dapat diterima", "tidak diinginkan", "dapat diterima", dan "diabaikan". Tingkat risiko untuk setiap indikator risiko ditentukan menggunakan pendekatan Root Cause Analysis (RCA). Berikut ini adalah perhitungan tingkat risiko yang diperhitungkan menggunakan **Persamaan 2.1**.

Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Risiko

Kode	Potensi Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko
		Rata-rata	Rata-rata		
Force Majeure					
1	Gempa Bumi	1,4	3	4,2	Dapat diterima
2	Hujan Badai	2,9	3	8,7	Tidak diharapkan
3	Sambaran Petir	2,1	1,7	3,57	Dapat diterima
A	4 Perubahan Cuaca Tidak Menentu	3,1	3,1	9,61	Tidak diharapkan
5	Pembebasan Lahan Terkendala Masyarakat	3	3,6	10,8	Tidak diharapkan
Material dan Peralatan					

Kode	Potensi Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko
		Rata-rata	Rata-rata		
B	1 Kerusakan atau Kehilangan Alat dan Material	2,7	3,2	8,64	Tidak diharapkan
	2 Kekurangan Tempat Penyimpanan Alat dan Material	1,6	2,6	4,16	Dapat diterima
	3 Pengiriman Material Dengan Volume Kurangi atau tidak tepat	2,2	3	6,6	Dapat diterima
	4 Keterlambatan Pengiriman Material	2,4	3,5	8,4	Tidak diharapkan
	5 Ketidaktepatan Perhitungan atau pengadaan alat dan material (volume, jadwal, harga dan kualitas)	2,6	3,1	8,06	Tidak diharapkan
Tenaga Kerja					
C	1 Pekerja yang sakit atau kecelakaan saat bekerja	2	3	6	Dapat diterima
	2 Konflik atau perselisihan antar sesama pekerja	1,6	3,3	5,28	Dapat diterima
	3 Mogok kerja	1,4	3	4,2	Dapat diterima
	4 Kurangnya jumlah tenaga kerja di pelaksanaan lapangan	1,6	3,1	4,96	Dapat diterima
	5 Permintaan kenaikan upah kerja	1,6	2,8	4,48	Dapat diterima
Kontraktual					
D	1 Perselisihan karena perbedaan ide/persepsi antara pihak owner dengan kontraktor	2,1	3,6	7,56	Dapat diterima
	2 Keterlambatan pembayaran dari pihak owner	1,7	3	5,1	Dapat diterima
Pelaksanaan					
E	1 lokasi site yang sulit	2,1	3,1	6,51	Dapat diterima
	2 kerusakan mesin alat transportasi	2,5	3,5	8,75	Tidak Diharapkan
	3 kelalaian atau kesalahan saat survey	2,3	3,3	7,59	Dapat diterima
	4 kesalahan pada perakitan besi	1,6	3,1	4,96	Dapat diterima
	5 mutu beton tidak sesuai spesifikasi	1,8	3,3	5,94	Dapat diterima
	6 perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	2,7	3	8,1	Tidak diharapkan

Kode	Potensi Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko
		Rata-rata	Rata-rata		
Desain dan Teknologi					
F	1 perubahan desain gambar kesalahan pada	3,3	3,2	10,56	Tidak diharapkan
	2 perhitungan analisa dan struktur	2,7	2,9	7,83	Dapat diterima
	3 kegagalan penerapan aturan safety	2,7	3,1	8,37	Tidak diharapkan
Manajemen					
G	1 kesalahan estimasi biaya dan waktu	2	2,9	5,8	Dapat diterima
	2 tidak lengkapnya laporan harian	2,5	2,7	6,75	Dapat diterima
	3 kerja sama dan kedisiplinan manajemen tim yang rendah	1,8	2,7	4,86	Dapat diterima
	4 ketidakmampuan perencanaan manajemen proyek yang tepat	2	2,7	5,4	Dapat diterima

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.5 dapat diklasifikasikan menjadi 4 kategori skala penerimaan risiko berdasarkan nilai tingkat risiko sebagai berikut :

- Tingkat Risiko 1 – 4 : Risiko rendah dan dapat diabaikan. Cukup ditangani dengan prosedur yang rutin berlaku.
- Tingkat Risiko 5 – 9 : Risiko sedang dan dapat diterima. Tidak melibatkan Manajemen puncak namun sebaiknya segera mengambil Tindakan.
- Tingkat Risiko 10 – 16 : Risiko tinggi dan tidak diharapkan. Memerlukan perhatian dari pihak manajemen dan melakukan Tindakan perbaikan secepatnya.
- Tingkat Risiko 17 – 25 : Risiko sangat tinggi dan tidak dapat diterima. memerlukan perencanaan khusus ditingkat manajemen puncak dan penanganan segera kondisi darurat.

4.4.2. Pemetaan Risiko Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

Peta risiko dapat dibuat menggunakan hasil penilaian risiko setelah semuanya diidentifikasi dan dikategorikan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar

4.8, berikut adalah hasil akhir pemetaan risiko proyek pengembangan EDU CITY PIK 3:

Kemungkinan	Dampak				
	5	4	3	2	1
5				F1	
4				F3	
3		A6	A2, A5, B1, B4, B5		
2		E2, E6	B3, C1, D1, E1, E3, F2, G2	A1, A3, B2, C3, C4, C5, E4, G3	
1	C2, D2, E5, G1, G4				

Gambar 4. 8 Pemetaan Risiko Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

Menurut data pemetaan yang diberikan, kategori risiko berikut dilambangkan dengan warna yang berbeda: merah untuk tidak dapat diterima, oranye untuk tidak diinginkan, hijau untuk dapat diterima, dan biru untuk dapat diabaikan.

4.5 Indikator Risiko

Hasil dari latihan pemetaan risiko akan memungkinkan kita untuk mengkategorikan banyak ancaman yang mungkin memengaruhi proyek pengembangan EDU CITY PIK 3 menjadi ancaman yang memberikan tingkat risiko yang tidak dapat diterima atau dapat diterima.

4.4.1 Indikator Risiko Pada Variabel *Force Majeure*

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator risiko pada variable *force majeure* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Indikator risiko rata-rata Variabel *Force Majeure*

Kode	Potensi Risiko (Force Majeure)	Tingkat Risiko
A1	Gempa Bumi	4.2

Kode	Potensi Risiko (Force Majeure)	Tingkat Resiko
A2	Hujan Badai	8.7
A3	Sambaran Petir	3.57
A5	Perubahan Cuaca Tidak Menentu	9.61
A6	Pembebasan Lahan Terkendala Masyarakat	10.8
Rata-Rata		6.69
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.5 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable *force majeure* sebesar 6.69 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode A6 (pembebasan lahan terkendala masyarakat) memiliki tingkat risiko tinggi yaitu dengan nilai 10,8. Selanjutnya kode A5 (perubahan cuaca tidak menentu), A2 (hujan badai) memiliki tingkat risiko sedang yaitu dengan nilai 9,61 dan 8,7. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 6 Mitigasi Risiko Variabel Force Majeure

Potensi Risiko (Force Majeure) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
A5	Perubahan Cuaca Tidak Menentu	Beberapa strategi mitigasi yang dapat diterapkan yaitu memprediksi cuaca dengan memanfaatkan teknologi pemantauan cuaca real-time serta dengan membuat jadwal kerja fleksibel dengan mempertimbangkan musim hujan atau cuaca ekstrem.
A6	Pembebasan Lahan Terkendala Masyarakat	Mitigasi yang dapat diterapkan yaitu melalui pendekatan sosial dan komunikasi. Seperti mengadakan pertemuan dengan masyarakat untuk menjelaskan manfaat proyek, dampak, dan kompensasi yang akan diberikan. Melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan agar mereka merasa memiliki kepentingan dalam proyek. Dan Memahami adat istiadat dan budaya setempat agar komunikasi berjalan lebih efektif.

Potensi Risiko (Force Majeure) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
A2	Hujan Badai	Mitigasi risiko hujan badai dalam sektor pembangunan proyek sangat penting untuk mencegah keterlambatan, kecelakaan kerja, dan kerusakan asset dengan cara menerapkan prosedur penghentian kerja saat hujan deras atau badai terjadi. Pastikan pekerja memakai alat pelindung diri (APD) yang sesuai, termasuk sepatu anti-slip. Serta menyediakan tempat berlindung yang aman bagi pekerja saat badai berlangsung.

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4.2 Indikator Resiko Pada Variabel Material dan Peralatan

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable material dan peralatan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Indikator risiko rata-rata Variabel Material dan Peralatan

Kode	Potensi Risiko (Material dan Peralatan)	Tingkat Resiko
B1	Kerusakan atau Kehilangan Alat dan Material	8.64
B2	Kekurangan Tempat Penyimpanan Alat dan Material	4.16
B3	Pengiriman Material Dengan Volume Kurangi atau tidak tepat	6.6
B4	Keterlambatan Pengiriman Material	8.4
B5	Ketidaktepatan Perhitungan atau pengadaan alat dan material (volume, jadwal, harga dan kualitas)	8.06
	Rata-Rata	7.172
	Kategori Level	
	1-4	Rendah
	5-9	Sedang
	10-16	Tinggi
	17-25	Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.7 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable material dan peralatan sebesar 7,172 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode B1 (Kerusakan atau Kehilangan

Alat dan Material) memiliki tingkat risiko sedang 8,64, kode B4 (Keterlambatan Pengiriman Material) memiliki tingkat risiko sedang 8,4. kode B5 (Ketidaktepatan Perhitungan atau pengadaan alat dan material (volume, jadwal, harga dan kualitas) memiliki tingkat risiko sedang 8,06. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 8 Mitigasi Risiko Variabel Material dan Peralatan

Potensi Risiko (Material dan Peralatan) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
B1	Kerusakan atau Kehilangan Alat dan Material	Beberapa strategi mitigasi risiko yang dapat diterapkan yaitu simpan material di lokasi yang terlindungi dari cuaca dan pencurian, seperti gudang tertutup dengan akses terbatas dan lakukan inspeksi rutin untuk memastikan material dalam kondisi baik dan sesuai dengan spesifikasi.
B4	Keterlambatan Pengiriman Material	Mitigasi yang dibutuhkan yaitu simpan stok cadangan untuk material kritis guna mengantisipasi keterlambatan pasokan. Jangan hanya bergantung pada satu pemasok; memiliki beberapa alternatif dapat mengurangi risiko keterlambatan. Serta bangun komunikasi yang baik dan koordinasi secara berkala untuk memastikan pengiriman tepat waktu.
B5	Ketidaktepatan Perhitungan atau pengadaan alat dan material (volume, jadwal, harga dan kualitas	Dalam mengurangi dampak risiko tersebut maka dapat melakukan analisis kebutuhan proyek secara menyeluruh, termasuk volume, jadwal, harga, dan kualitas material serta dapat menggunakan software manajemen proyek seperti Primavera, Microsoft Project, atau BIM untuk meningkatkan akurasi perhitungan.

4.4.3 Indikator Resiko Pada Variabel Tenaga Kerja

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Indikator risiko rata-rata Variabel Tenaga Kerja

Kode	Potensi Risiko (Tenaga Kerja)	Tingkat Resiko
C1	Pekerja yang sakit atau kecelakaan saat bekerja	6
C2	Konflik atau perselisihan antar sesama pekerja	5.28
C3	Mogok kerja	4.2
C4	Kurangnya jumlah tenaga kerja di pelaksanaan lapangan	4.96
C5	Permintaan kenaikan upah kerja	4.48
Rata-Rata		4.984
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.9 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable tenaga kerja sebesar 4,984 dengan kategori level rendah. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode C1 (Pekerja yang sakit atau kecelakaan saat bekerja) memiliki tingkat risiko sedang 6, kode C2 (Konflik atau perselisihan antar sesama pekerja) memiliki tingkat risiko sedang 5,28. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian jarang terjadi dengan dampak ringan. Indikator Resiko Pada Variabel Kontraktual.

Tabel 4. 10 Mitigasi Risiko Variabel Tenaga Kerja

Potensi Risiko (Tenaga Kerja) Nilai Risiko Terbesar		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
C1	Pekerja yang sakit atau kecelakaan saat bekerja	Beberapa strategi mitigasi yang dapat diterapkan yaitu semua pekerja harus mendapatkan pelatihan terkait prosedur keselamatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan langkah-langkah tanggap darurat dan penerapan standar keselamatan seperti SOP kerja di ketinggian, pengelolaan material berbahaya, dan prosedur kerja di area berisiko tinggi.
C2	Konflik atau perselisihan antar sesama pekerja	Mitigasi yang dapat dilakukan yaitu Pastikan semua pekerja memahami tugas dan tanggung jawab masing-masing. Gunakan pertemuan rutin untuk menyampaikan informasi proyek. Serta terapkan

saluran komunikasi yang efektif antara pekerja, mandor, dan manajer proyek.

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4.4 Indikator Resiko Pada Variabel Kontraktual

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable kontraktual dapat dilihat pada Tabel 4.112.

Tabel 4. 11 Indikator risiko rata-rata Variabel Kontraktual

Kode	Potensi Risiko (Kontraktual)	Tingkat Resiko
D1	Perselisihan karena perbedaan ide/persepsi antara pihak owner dengan kontraktor	7.56
D2	Keterlambatan pembayaran dari pihak owner	5.1
Rata-Rata		6.33
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.112 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable kontraktual sebesar 6.33 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode D1 (Perselisihan karena perbedaan ide/persepsi antara pihak owner dengan kontraktor) memiliki tingkat risiko sedang 7,56, kode D2 (Keterlambatan pembayaran dari pihak owner) memiliki tingkat risiko sedang 5,1. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 12 Mitigasi Risiko Variabel Kontraktual

Potensi Risiko (Kontraktual) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
D1	Perselisihan karena perbedaan ide/persepsi antara pihak owner dengan kontraktor	Strategi mitigasi yang bisa diterapkan yaitu lakukan rapat koordinasi rutin (mingguan/bulanan) antara owner, kontraktor, dan tim teknis untuk menyamakan persepsi. Gunakan sistem dokumentasi tertulis untuk semua perubahan, termasuk persetujuan perubahan desain atau pekerjaan tambahan. Serta Melibatkan semua pihak terkait sebelum mengambil keputusan perubahan besar.

Potensi Risiko (Kontraktual) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
	Keterlambatan pembayaran dari pihak owner	Mitigasi risiko yang dapat dilakukan pastikan kontrak mencantumkan jadwal pembayaran yang spesifik dan mekanisme sanksi jika terjadi keterlambatan pembayaran. Tambahkan klausul penalti atau bunga keterlambatan pembayaran dan membuat laporan progres berkala yang menunjukkan kemajuan proyek untuk memperkuat justifikasi pembayaran.

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4.5 Indikator Resiko Pada Variabel Pelaksanaan

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable pelaksanaa dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Indikator risiko rata-rata Variabel Pelaksanaan

Kode	Potensi Resiko (Pelaksanaan)	Tingkat Resiko
E1	Lokasi site yang sulit	6.51
E2	Kerusakan mesin alat transportasi	8.75
E3	Kelalaian atau kesalahan saat survey	7.59
E4	Kesalahan pada perakitan besi	4.96
E5	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	5.94
E6	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	8.1
Rata-Rata		6.975
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.13 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable pelaksanaan sebesar 6.975 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode E2 (Kerusakan mesin alat transportasi) memiliki tingkat risiko sedang 8,75, kode E3 (Kelalaian atau kesalahan saat survey) memiliki tingkat risiko sedang 7,59. kode E6 (Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan) memiliki tingkat risiko sedang 8,1. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 14 Mitigasi Risiko Variabel Pelaksanaan

Potensi Risiko (Pelaksanaan) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
E2	Kerusakan mesin alat transportasi	Beberapa Langkah mitigasi yang dapat dilakukan yaitu gunakan checklist inspeksi harian sebelum dan sesudah penggunaan alat. Operator harus memiliki sertifikasi dan pelatihan untuk mengoperasikan alat berat secara aman. Serta pastikan ada perjanjian servis dengan vendor atau penyedia alat untuk penanganan cepat saat terjadi gangguan.
E6	Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan	Mitigasi yang dapat dilakukan yaitu menyusun jadwal proyek dengan mempertimbangkan kemungkinan risiko dan buffer waktu. Menggunakan metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> atau <i>Program Evaluation and Review Technique (PERT)</i> untuk mengidentifikasi jalur kritis dan menyusun rencana mitigasi untuk setiap risiko yang diidentifikasi.
E3	Kelalaian atau kesalahan saat survey	Strategi yang dapat dilakukan dalam mitigasi risiko yaitu menyusun rencana survei yang jelas, mencakup metode, lokasi, dan personel yang terlibat. Menetapkan standar operasional prosedur (SOP) yang harus diikuti oleh tim survei. Serta memastikan tenaga survei memiliki kompetensi dan sertifikasi yang diperlukan.

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4.6 Indikator Resiko Pada Variabel Desain dan Teknologi

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable desain dan teknologi dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Indikator risiko rata-rata Variabel Desain dan Teknologi

Kode	Potensi Risiko (Desain dan Teknologi)	Tingkat Resiko
F1	Perubahan desain gambar	10.56

Kode	Potensi Risiko (Desain dan Teknologi)	Tingkat Resiko
F2	Kesalahan pada perhitungan analisa dan struktur	7.83
F3	Kegagalan penerapan aturan safety	8.37
Rata-Rata		8.92
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Sumber: Diolah Penulis (2024)

Pada Tabel 4.15 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable desain dan teknologi sebesar 8,92 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode F1 (Perubahan desain gambar) memiliki tingkat risiko tinggi 10,56, kode F2 (Kesalahan pada perhitungan analisa dan struktur) memiliki tingkat risiko sedang 7,83. kode F3 (Kegagalan penerapan aturan safety) memiliki tingkat risiko sedang 8,37. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 16 Mitigasi Risiko Variabel Desain dan Teknologi

Potensi Risiko (Desain dan Teknologi) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
F1	Perubahan desain gambar	Beberapa mitigasi risiko yang dapat dilakukan yaitu menggunakan teknologi BIM (Building Information Modeling) untuk simulasi desain sebelum eksekusi. Mengadakan pertemuan berkala untuk membahas perkembangan dan perubahan desain. Menyusun kontrak dengan klausul perubahan desain yang jelas, termasuk batasan perubahan dan konsekuensinya. Serta mengidentifikasi risiko perubahan desain sejak awal dan membuat strategi mitigasi.
F2	Kesalahan pada perhitungan analisa dan struktur	Mitigasi risiko yang dapat diterapkan yaitu melakukan survei lapangan secara menyeluruh sebelum memulai perhitungan. membuat simulasi berbagai skenario agar lebih siap menghadapi kemungkinan risiko. Dapat menggunakan software yang terstandarisasi untuk analisis struktur seperti

Potensi Risiko (Desain dan Teknologi) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
		SAP2000, ETABS, atau StaadPro. Serta lakukan perhitungan dengan lebih dari satu metode atau software untuk memastikan hasilnya konsisten.
F3	Kegagalan penerapan aturan safety	Strategi yang dapat diterapkan dalam mitigasi risiko adalah dengan memastikan proyek mematuhi regulasi keselamatan kerja, seperti UU Ketenagakerjaan, Permen PUPR, dan standar K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Lakukan audit rutin dan inspeksi untuk memastikan kepatuhan terhadap standar dan budayakan safety culture , di mana setiap pekerja bertanggung jawab atas keselamatan diri sendiri dan tim.

Sumber: Diolah Penulis (2024)

4.4.7 Indikator Resiko Pada Variabel Manajemen

Hasil pengamatan dan penilaian terhadap indikator resiko pada variable manajemen dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Indikator resiko rata-rata Variabel Manajemen

Kode	Potensi Risiko (Manajemen)	Tingkat Resiko
G1	Kesalahan estimasi biaya dan waktu	5.8
G2	Tidak lengkapnya laporan harian	6.75
G3	Kerja sama dan kedisiplinan manajemen tim yang rendah	4.86
G4	Ketidakmampuan perencanaan manajemen proyek yang tepat	5.4
Rata-Rata		5.70
Kategori Level		
1-4		Rendah
5-9		Sedang
10-16		Tinggi
17-25		Sangat Tinggi

Pada Tabel 4.17 didapatkan nilai rata - rata tingkat risiko pada variable manajemen sebesar 5,70 dengan kategori level sedang. Beberapa potensi risiko yang perlu diperhatikan yaitu kode G1 (Kesalahan estimasi biaya dan waktu)

memiliki tingkat risiko sedang 6,75, kode G2 (Tidak lengkapnya laporan harian) memiliki tingkat risiko sedang 8,4. kode G4 (Ketidakmampuan perencanaan manajemen proyek yang tepat) memiliki tingkat risiko sedang 5,4. Berdasarkan Tabel 2.3 memiliki potensi kejadian mungkin terjadi dengan dampak sedang.

Tabel 4. 18 Mitigasi Risiko Variabel Manajemen

Potensi Risiko (Manajemen) Yang Perlu Diperhatikan		
Kode	Jenis Risiko	Mitigasi Risiko
G2	Tidak lengkapnya laporan harian	Mitigasi risiko terhadap tidak lengkapnya laporan harian di sektor pembangunan proyek dapat dilakukan dengan beberapa strategi berikut menyusun format laporan harian yang jelas dan standar. Mewajibkan pengisian laporan sebagai bagian dari prosedur kerja. Menyediakan panduan pengisian laporan yang mudah dipahami. Serta Melakukan pengecekan berkala terhadap laporan yang telah dikumpulkan.
G1	Kesalahan estimasi biaya dan waktu	Strategi yang dapat dilakukan dalam mitigasi risiko yaitu melakukan studi kelayakan dan analisis risiko secara menyeluruh sebelum menetapkan estimasi. Gunakan perangkat lunak manajemen proyek seperti Primavera, Microsoft Project, atau BIM (Building Information Modeling) untuk simulasi dan estimasi. Lakukan audit berkala terhadap perencanaan dan estimasi yang telah dibuat. Dengan menerapkan strategi mitigasi di atas, risiko kesalahan dalam estimasi biaya dan waktu dapat diminimalkan, sehingga proyek dapat berjalan sesuai rencana dengan efisiensi tinggi.
G4	Ketidakmampuan perencanaan manajemen proyek yang tepat	Beberapa strategi mitigasi yang dapat diterapkan adalah menggunakan metode Work Breakdown Structure (WBS) untuk mendetailkan setiap tahapan proyek. Memanfaatkan Critical Path Method (CPM) atau Program Evaluation and Review Technique (PERT) untuk mengoptimalkan jadwal proyek dan menyusun Risk Response Plan , termasuk strategi mitigasi untuk setiap risiko yang teridentifikasi.

4.6 Pembahasan

Dari hasil penelitian yang diperoleh melalui kuesioner dan observasi yang dilakukan pada proyek Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3, hasil analisis tersebut didapatkan dengan menggunakan skala pengukuran berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (ISO 31000). Dari keseluruhan hasil data yang sudah dianalisis didapatkan nilai sebagai berikut.



Gambar 4.8 Persentase Tingkat Risiko Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

Pada Gambar 4.8 dapat dilihat persentase tingkat risiko, bahwa dari 31 variable yang ada, 71% variable memiliki tingkat risiko tinggi dan tidak diharapkan. Sisanya sebesar 29% memiliki tingkat risiko sedang dan diterima.



Gambar 4.8 Diagram Tingkat Risiko Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3

Pada hasil tingkat risiko seperti pada Gambar 4.9, didapatkan hasil rata – rata tingkat risiko dari tiap – tiap variable sebagai berikut :

1. Variable desain dan teknologi memiliki tingkat risiko tertinggi yaitu 8,92, hal ini terjadi karena beberapa perubahan desain gambar yang terjadi karena proyek Pembangunan Danau EDU CITY PIK 3 menggunakan sistem rancang bangun. Perubahan tersebut disebabkan oleh permintaan langsung dari pihak pemilik proyek atau tim perencana.
2. Variabel material dan peralatan memiliki tingkat risiko 7,17. Penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman material dikarenakan permasalahan transportasi (truk pengantar) karena memiliki jarak jauh dengan lokasi proyek. Solusi atau respons yang diberikan adalah dengan mengatur waktu pengiriman material sebelum material tersebut digunakan, serta menyediakan material cadangan.
3. Variabel pelaksanaan memiliki tingkat risiko 6,98. Penyebab risiko ini adalah kesalahan pembacaan detail gambar dan perubahan desain yang mengakibatkan miss komunikasi akan perakitan besi yang sudah terlanjur terbentuk. Respons risiko yang dilakukan adalah berupa evaluasi ulang gambar serta pengawasan di lapangan dengan lebih teliti.
4. Variabel *force majeure* memiliki tingkat risiko 6,69. Dampak perubahan cuaca ini dirasakan pada saat pekerjaan galian timbunan Danau. Akibatnya berdampak pada penjadwalan pekerjaan, karena harusnya semisal hari ini

mengerjakan galian namun karena cuaca tiba-tiba hujan maka pekerjaan harus terundur terlebih dahulu.

5. Variabel kontraktual memiliki tingkat risiko 6,33. Risiko ini terjadi akibat pihak pemilik proyek yang melakukan perubahan spesifikasi secara sepihak, yang tidak sejalan dengan pihak kontraktor. Sebagai respons terhadap risiko ini, langkah yang dapat diambil adalah dengan menandatangani dan menyepakati dokumen teknis pekerjaan sebelum pelaksanaan dimulai.
6. Variabel manajemen memiliki tingkat risiko 5.70. Salah satu kasus yang terjadi adalah seperti kenaikan harga material. Dan respons yang diberikan terhadap risiko tersebut adalah melakukan revisi perhitungan/pengadaan estimasi biaya, jadwal, dan volume pekerjaan.
7. Variabel tenaga kerja memiliki tingkat risiko 4,98. Berdasarkan observasi di lapangan, penyebab terjadinya kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan adalah
 - kurang ketatnya pengawasan dan penjagaan dari pihak K3 di lapangan. Para pekerja yang lalai dalam penggunaan peralatan keamanan K3. Respons risiko yang dilakukan adalah dengan menjalankan sistem manajemen dan keselamatan kerja yang lebih baik.