

# Pengendalian Proyek Berbasis Risiko Pada Proyek Embung Tukad Unda Di Klungkung Bali

Putu Ika Wahyuni<sup>1\*</sup>, I Wayan Gde Erick Triswandana<sup>2</sup>, Pande Putu Gede Putra Pertama<sup>3</sup> dan Putu Asih Primatanti<sup>4</sup>, Gde Wikan Pradnya Dana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Bali  
e-mail: [ikawahyuni9971@gmail.com](mailto:ikawahyuni9971@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Bali  
e-mail: [ericktriswandana@gmail.com](mailto:ericktriswandana@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Komputer, STIKOM Bali, Jl. Raya Puputan No.86, Bali  
e-mail: [putrapertamaid@gmail.com](mailto:putrapertamaid@gmail.com)

<sup>4</sup>Program Studi Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Bali  
e-mail: [dr.asih@gmail.com](mailto:dr.asih@gmail.com)

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Komputer, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Bali  
e-mail: [wikanpdana8044@gmail.com](mailto:wikanpdana8044@gmail.com)

## ABSTRAK

Proyek pembanguna Pusat Kebudayaan Bali (PKB) memiliki luas 337.68 Hektar di Kabupaten Klungkung, PKB yang merupakan salah satu program pemerintah Provinsi Bali dalam mendukung pengembangan destinasi pariwisata Bali dan upaya melestrikan adat istiadat Budaya Bali. Dalam upaya mendukung proyek tersebut maka diperlukan infrastruktur penyediaan air baku sebagai support sistem ketika beroperasi nanti, proyek tersebut adalah pembangunan Embung Tukad Unda seluas 5,97 Hektar yang terletak disudut utara kawasan Pusat Kebudayaan Bali. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan kajian mengenai alternatif metode pengawasan menyeluruh yang mampu melingkupi site konstruksi yang luas, area quarry, dan rute perjalanan dari quarry ke site konstruksi maupun sebaliknya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis risiko dengan fokus kajian pada pengendalian proyek berbasis risiko pada proyek pembanguna Embung Tukad Unda dengan melakukan identifikasi, penilaian, serta pengendalian atas risiko yang mungkin muncul. Data yang digunakan adalah data kualitatif dan kuantitatif dengan sumber data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, angket, studi pustaka, dan studi dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah HIRARC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; 1) Terdapat 38 risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi dalam pelaksanaan proyek pembangunan Embung Tukad Unda 2) Pada penilaian risiko, mayoritas risiko yang teridentifikasi pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda berada pada kategori high yaitu sebanyak 18 (delapan belas) risiko dengan persentase 47,37%. Selanjutnya, sebanyak 17 risiko termasuk dalam kategori moderate dengan persentase 44,74%. Sedangkan, pada kategori extreme sebanyak 3 (tiga) risiko dengan persentase 7,89% 3) Pengendalian risiko yang dapat dilakukan dari tiga tingkat risiko yang ditemukan yaitu *moderate*, *high*, dan *extreme* yaitu dengan mengurangi risiko melalui *administrative control*, *engineering control*, dan *warning system*. Upaya pengendalian utama yang saat ini menjadi fokus adalah dengan menerapkan perkembangan teknologi dengan Helm So Safe sebagai bentuk inovasi dari teknologi dalam lingkup proyek untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja pada pelaksanaan proyek.

Kata kunci: Analisis Risiko, Kecelakaan Kerja, Proyek Embung Tukad Unda.

## I. Pendahuluan

Perkembangan pariwisata di Bali memiliki dampak positif dan negatif namun hal ini tentunya akan menjadi catatan dalam pengembangan pariwisata berikutnya, pada visi dan misi pemerintah tingkat I Bali yaitu Nangun Sat Kerthi Loka Bali yang tertuang dalam Perda No.3 tahun 2019 dan SK tentang "RPJMD semesta bencana Provinsi Bali tahun 2018-2023" dan Perda No.3 tahun 2020 serta SK Gubernur No. 490/03-G/HK/2020 tentang kawasan PKB sebagai kawasan strategis, kemudian studi yang dilaksanakan terdahulu terkait Rencana Pusat Kebudayaan Bali (PKB) antara lain:

1. Studi kelayakan pembangunan Pusat Kebudayaan Bali di Desa Gunaksa, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung, 2020.
2. Pemetaan topografi Kawasan PKB, 2020.
3. Pra rancangan Pembangunan Kawasan Pusat Kebudayaan Bali di Kabupaten Klungkung, 2020.
4. ANDAL rencana Pembangunan PKB terpadu, 2020.

Adapun zona pembangunan yang telah disediakan antara lain:

1. Zona penyangga 90,44 HA
2. Reservoir 3,97 HA
3. Sungai 43 HA
4. Pemukiman 11 HA
5. Zona inti pusat kebudayaan 24,8 HA
6. Zona penunjang I 25,7 HA
7. Zona penunjang II 33 HA
8. Zona penunjang I 10,2 HA
9. Marina 17 HA



Gambar 1 : Rencana zona-zona kegiatan

Aktivitas yang akan dilaksanakan di PKB yang berada di Kabupaten Klungkung. Kawasan PKB direncanakan di hilir Tukad Unda, pada lahan tidak produktif dan terbengkalai bekas aliran lahar letusan Gunung Agung Tahun 1963, dan diharapkan terbangunnya Kawasan PKB ini akan mampu memberi multiplier effect dan sebagai income generating percepatan pengembangan wilayah Bali bagian timur. Kawasan Pusat Kebudayaan Bali akan mencakup berbagai kegiatan secara terpadu berbasis Edukasi, Konservasi, Rekreasi, Ekonomi Kreatif, yang ramah lingkungan dan smart sebagai Kawasan Strategis Provinsi dalam bentuk Kawasan Pembangunan Terpadu Daerah (KPTD) yang mencakup kegiatan antara lain:

1. Pelestarian dan Pemajuan Kebudayaan Bali
2. Pengembangan Ekonomi
3. Perdagangan
4. Olahraga
5. Pementasan Seni
6. Pameran Produk Budaya
7. Pusat Bisnis (Central Business District / CBD)
8. Pelabuhan Penyeberangan dan Marina
9. Meeting Incentive Convention and Exhibition (MICE)
10. Kesehatan
11. Hunian
12. Kawasan Pengembangan Berbasis Transit
13. Wahana Wisata Alam

Kawasan Pusat Kebudayaan Bali akan terintegrasi dan terkoneksi dengan kawasan lainnya melalui koridor jaringan jalan nasional, rencana jaringan kereta api, maupun jaringan Pelabuhan yang juga menjadi perhubungan



Seperti kita ketahui bahwa proyek PKB terletak dikawasan muara jalan lahar dari Meletus Gunung Agung tahun 1963 dan kedepannya tetap diperhitungkan sebagai prospek jalan lahar. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Sumber data yang digunakan adalah sumber data primer dan data sekunder. Populasi dalam penelitian ini adalah manajer proyek, pengawas, dan tenaga ahli teknik yang berada didalam proyek dan luar proyek PKB sebanyak 45 orang. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Slovin, maka diperoleh sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 30 orang responden. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, studi dookumentasi, studi kepustakaan, dan kuesioner dengan menggunakan skala likert 1-5. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRARC. Berikut ini uraian tahap analisis data dengan menggunakan metode HIRARC.

1. Identifikasi Risiko (*risk identification*)

Terdapat empat faktor sumber bahaya yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya atau risiko, yaitu faktor manusia, faktor metode kerja, faktor bahan atau alat, dan faktor lingkungan.

2. Penilaian Risiko (*risk assessment*)

Tahap berikutnya setelah mengetahui adanya sumber-sumber bahaya pada lingkungan pekerjaan, dilakukan penilaian risiko. Terdapat 2 (dua) parameter yang dijadikan penilaian risiko yaitu *probability* atau *likelihood of hazard* dan *severity of hazard* atau tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan.

**Tabel 3.1 Parameter Probability / likelihood of hazard**

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost certain</i>	Terjadi setiap saat
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
3	<i>Prosibble</i>	Terjadi sekali-kali/ kadang-kadang
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi

Sumber: AS/NZS 4360:2004

**Tabel 3.2 Parameter “Severity of hazard”**

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian keuangan kecil
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan, kerugian keuangan kecil
3	<i>Moderate</i>	Cidera sedang hingga memerlukan penanganan medis, kerugian keuangan cukup besar
4	<i>Major</i>	Cidera berat yang terjadi pada lebih dari 1 orang, kerugian besar dan adanya gangguan produksi
5	<i>Catastropic</i>	Korban meninggal lebih dari 1 orang, kerugian sangatbesar, mengganggu seluruh proses kegiatan perusahaan, dampaknya sangat luas dan menyeluruh

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Dari kedua parameter yang disajikan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 maka didapatkan *Risk Assessment Matix level* seperti yang disajikan pada Tabel 3.3 dengan indikasi level risiko ada pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.3 Risk assessment matrix**

Probability / likelihood of hazard	Severity of hazard				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastropic</i>
<i>Rare</i>	1	2	3	4	5
<i>Unlikely</i>	2	4	6	8	10
<i>Prosibble</i>	3	6	9	12	15
<i>Likely</i>	4	8	12	16	20
<i>Almost certain</i>	5	10	15	20	25

Sumber: AS/NZS 4360:2004

**Tabel 3.4 Indication of risk level**

Risk Level	
1 sampai 2	<i>Low</i>
3 sampai 6	<i>Moderate</i>
7 sampai 12	<i>High</i>
Diatas 12	<i>Extreme</i>

Sumber: AS/NZS 4360:2004

### 3. Pengendalian Risiko (*risk control*)

Setelah dilakukan identifikasi bahaya atau risiko dan penilaian risiko langkah selanjutnya adalah menentukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko merupakan tahapan terakhir dalam pengolahan data dengan metode HIRARC. Pengendalian risiko bertujuan untuk memberikan solusi terhadap risiko yang sudah teridentifikasi dan diketahui tingkatannya. Untuk pengendalian risiko diprioritaskan pada tingkat risiko dari sedang sampai tinggi, sedangkan untuk tingkat risiko rendah diabaikan.

## IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden menunjukkan identitas dari responden yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun karakteristik responden yang dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Karakteristik Responden**

No.	Karakteristik Responden	Frekuensi	Persentase
1	Berdasarkan Jenis Kelamin		
	Perempuan	2	7%
	Laki-laki	28	93%
	Jumlah	30	100%
2	Berdasarkan Usia		
	25-35 Tahun	7	23%
	36-45 Tahun	11	37%
	> 45 Tahun	12	40%
	Jumlah	30	100%
3	Berdasarkan Jabatan		
	Tenaga Ahli Teknik	22	73%
	Manager Proyek	3	10%
	Pengawas	5	17%
	Jumlah	30	100%
4	Berdasarkan Pendidikan Terakhir		
	SMA/Sederajat	3	10,00
	Sarjana	27	90,00
	Jumlah	30	100

Sumber: Data primer diolah, 2023

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diketahui bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini adalah berjenis kelamin laki-laki dengan usia > 45 tahun dengan mayoritas memiliki jabatan sebagai tenaga ahli teknik serta pendidikan terakhir yaitu Sarjana.

### 4.2 Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Embung Tukad Unda

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan peneliti terkait dengan identifikasi risiko kecelakaan kerja pada proyek Pembangunan embungTukad Unda. Item pekerjaan yang menjadi fokus identifikasi risiko disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.2 Identifikasi Risiko Berdasarkan Item Pekerjaan pada Proyek Pembangunan Embung Tukad Unda**

No.	Item Pekerjaan	Alat	Risiko
<b>I. PEKERJAAN PERSIAPAN</b>			
1	Pembuatan Direksi Keet	- Buldoser	- Tergelincimnya alat berat
	- Pembuatan Barak Kerja di Lokasi Pembangunan Embung	- Vibro	- Terbenam alat berat
2	Pembuatan Gudang dan Lahan Untuk Material	- Tenaga Kerja : 15 orang	- Tenaga terjatuh
	- Pembuatan Gudang dan Lahan Untuk Material di Lokasi Pembangunan Embung	- Truk angkut barang	- Adanya binatang yang berbisa / buar seperti ular
3	Mobilisasi / Demobilisasi	- Trailer	- Ban truk bocor dan Meletus
	Pelaksanaan SMK3	- Menyiapkan rambu-rambu K3	- Trailer terbenam
4	Pemindahan Galian Tanah ke Disposal area, Jarak 1 km.	- Tenaga Kerja : 6 grub	- As truk patah
<b>II PEKERJAAN EMBUNG</b>			
1	Striping Top Soil	- Buldoser	- Pekerja terkena swing excavator
2	Pematangan lahan di embung	- Vibro	- Pekerja tertabrak truk material
	Galian Tanah Biasa (Mekanis)	- Exavator	- Pekerja tertimbun material saat pembentukan tubuh embung
3	Timbunan Dipadatkan	- Truk	
4	Treatment Tanah sebagai Bahan Timbunan		
5	Dewatering		
6	Pek. Beton Arah Horizontal dan Vertikal untuk Beton Regel (K-175)	- Truk mixer	- Ban truk Meletus/bosor
		- Car mix	- As truk patah
7	Pek. Pasangan Batu (1:4) untuk Beton Regel	- Truk material	- Tergelincimnya alat berat

8	Pek. Pembesian untuk Beton Regel	- Concreat Pump	
9	Pek. Bekisting untuk Beton Regel		
10	Inlet		
11	Spillway Embung	- Buldoser	- Ban truk bocor/meletus
12	Outlet Air Baku	- Eksavator	- As truk patah
		- Tenaga Kerja : 10 -15 orang	- Tergelincirnya alat berat
13	Water Stop		- Terbenam alat berat
			- Tenaga terjatuh
14	Beton Sikloop	- Truk mixer	- Ban truk bocor/meletus
15	Geotekstil	- Car mix	- As truk patah
		- Truk material	- Tergelincirnya alat berat
		- Concreat Pump	- Terbenam alat berat
16	Joint Sealant	- Tenaga Kerja : 10 -15 orang	- Tenaga terjatuh
17	Perkerasan Jalan Akses Masuk Lingkar Embung	- Vibro	- Ban truk bocor/meletus
18	Perkerasan Jalan Akses Lingkar Embung	- Exavator	- As truk patah
19	Perkerasan Jalan Akses Sisi Kanan Lingkar Embung		- Tergelincirnya alat berat
20	Perkerasan Jalan Akses Sisi Kiri Lingkar Embung		- Terbenam alat berat
21	Jembatan Penyebrangan ke Pulau Tengah Embung		- Tenaga terjatuh
		- Exavator	- Ban truk bocor/meletus
		- Truk	- As truk patah
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN DRAINASE</b>		- Tergelincirnya alat berat
			- Terbenam alat berat
			- Tenaga terjatuh
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN ELEKTRIKAL</b>	- Tenaga Kerja : 10 -15 orang	- Tergelincirnya alat berat
<b>V</b>	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL</b>	- Excavator	- Terbenam alat berat
<b>VI</b>	<b>PEKERJAAN RUMAH JAGA EMBUNG</b>	- Alat las	- Tenaga terjatuh
<b>VII</b>	<b>PEKERJAAN RUMAH POMPA</b>	- Kunci-kunci	
		- Exavator	- Tergelincirnya alat berat
		- Truk	- Terbenam alat berat
<b>VIII</b>	<b>PEKERJAAN LANSCAPE</b>	- Tenaga Kerja : 10 -15 orang	- Tenaga terjatuh
		- Cangkul dan alat lainnya	
		- Car mix	- Tergelincirnya alat berat
<b>IX</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>	- Truk material	- Terbenam alat berat
		- Concreat Pump	- Tenaga terjatuh
		- Tenaga Kerja : 10 -15 orang	

Mengacu pada Tabel 4.2 dapat pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda, terdapat 9 (sembilan) item pekerjaan dan teridentifikasi sebanyak Adapun tujuh tahapan pekerjaan pada pekerjaan pemasangan beton girder proyek penggantian Jembatan Tukad Ayung beserta 38 risiko yang mungkin terjadi yang dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Pekerjaan persiapan, dimana terdapat risiko yang meliputi:
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
  - d. Adanya binatang yang berbisa / buar seperti ular
  - e. Ban truk bocor dan Meletus
  - f. Trailer terbenam
  - g. As truk patah
2. Pekerjaan Embung, dimana terdapat risiko yang meliputi:
  - a. Pekerja terkena swing excavator
  - b. Pekerja tertabrak truk material
  - c. Pekerja tertimbun material saat pembentukan tubuh embung
  - d. Ban truk Meletus/bosor
  - e. Tergelincirnya alat berat
  - f. As truk patah
  - g. Terbenam alat berat
  - h. Tenaga terjatuh
3. Pekerjaan Drainase, dimana terdapat risiko yang meliputi:
  - a. Ban truk bocor/meletus
  - b. As truk patah
  - c. Tergelincirnya alat berat
  - d. Terbenam alat berat

- e. Tenaga terjatuh
- 4. Pekerjaan Elektrikal
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
- 5. Pekerjaan Mekanikal
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
- 6. Pekerjaan Rumah Jaga Embung
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
- 7. Pekerjaan Rumah Pompa
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
- 8. Pekerjaan Lanscape
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh
- 9. Pekerjaan Struktur
  - a. Tergelincirnya alat berat
  - b. Terbenam alat berat
  - c. Tenaga terjatuh

#### 4.3 Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Embung Tukad Unda

Penilaian risiko dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner yang berisikan pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui penilaian risiko dari responden yang digunakan dalam penelitian ini. Responden yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Manager Proyek, Tenaga Ahli Teknik dan Pengawas baik yang terlibat langsung dalam pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda dan yang tidak terlibat dalam pekerjaan tersebut tetapi memiliki pengetahuan terkait pekerjaan proyek pembangunan Embung Tukad Unda.

Sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas terhadap kuesioner yang digunakan sebagai instrumen penelitian dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil uji validitas dapat diketahui bahwa indikator risiko dalam penilaian tingkat kemungkinan serta keparahan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai koefisien korelasi lebih besar dari 0,30 dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa butir-butir pernyataan dalam instrumen penelitian tersebut valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil uji reliabilitas dapat diketahui bahwa seluruh indikator yang digunakan dalam penelitian ini memiliki koefisien Cronbach's Alpha lebih dari 0,70. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian telah memenuhi syarat reliabilitas atau kehandalan sehingga dapat digunakan untuk dianalisis lebih lanjut.

Analisis tingkat risiko ini adalah cara untuk menentukan kategori risiko ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan tingkat risikonya. Untuk menentukan kategori variabel tersebut adalah dengan menggunakan tabel kategorisasi risiko mengacu pada AS/NZS 4360:2004. Sebelum melakukan analisis level risiko, sebelumnya dilakukan penilaian terhadap tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner. Perhitungan diawali dengan menentukan persentase tingkat kemungkinan dan keparahan suatu risiko kemudian dilanjutkan dengan memasukkan level kemungkinan berdasarkan kategori persentase yang disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Penentuan Level Tingkat Kemungkinan dan Keparahan**

Nilai Kemungkinan /Keparahan	Skala Penilaian	Level
0% < n ≤ 20%	Sangat Rendah (SR)	1
21% < n ≤ 40%	Rendah (R)	2
41% < n ≤ 60%	Sedang (S)	3
61% < n ≤ 80%	Tinggi (T)	4
81% < n ≤ 100%	Sangat Tinggi (ST)	5

Sumber: Wirantika (2022)

Dimana n adalah nilai persentase tingkat kemungkinan dan keparahan yang diperoleh berdasarkan perhitungan yang dilakukan. Setelah memperoleh nilai level tingkat kemungkinan dan keparahan selanjutnya dilakukan perkalian antara kemungkinan dan keparahan ( $L \times S$ ) sehingga dapat ditentukan tingkat risikonya.

#### **Perhitungan Level Kemungkinan (L) Risiko R1**

Total skor = 76  
 Jumlah data = 30  
 Jawaban tertinggi = 5  

$$L = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Jumlah data} \times \text{jawaban tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{76}{30 \times 5} \times 100\% = 51\%$$

Hasil perhitungan tingkat kemungkinan sebesar 51% berdasarkan tabel 2 berada pada level 3 atau  $L_{R1} = 3$

**Perhitungan Level Keparahan (S) Risiko R1**

Total skor = 76  
 Jumlah data = 30  
 Jawaban tertinggi = 5  

$$S = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Jumlah data} \times \text{jawaban tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{76}{30 \times 5} \times 100\% = 51\%$$

Hasil perhitungan tingkat keparahan sebesar 51% berdasarkan tabel 2 berada pada level 3 atau  $S_{R1} = 3$ . Berdasarkan perhitungan L dan S pada risiko R1 maka diperoleh tingkat risiko R1 yaitu sebagai berikut:

Tingkat Risiko R1 =  $L \times S = 3 \times 3 = 9$

Hasil kali L dan S pada risiko R1 menghasilkan nilai 9 artinya berdasarkan tingkat risiko nilai tersebut menunjukkan R1 berada pada tingkat high. Berdasarkan perhitungan tingkat risiko, adapun tabel hasil dari tingkat keseluruhan risiko dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.4 Analisis Tingkat Risiko**

Kode	Item Pekerjaan	Risiko	L	S	LxS	Tingkat Risiko
R1	Pekerjaan Persiapan	Tergelincimya alat berat	3	3	9	High
R2		Terbenam alat berat	4	2	8	High
R3		Tenaga terjatuh	2	3	6	Moderate
R4		Adanya binatang yang berbisa / buar seperti ular	2	2	4	Moderate
R5		Ban truk bocor dan Meletus	4	2	8	High
R6		Trailer terbenam	2	3	6	Moderate
R7		As truk patah	2	4	8	High
R8		Pekerjaan Embung	Pekerjaan terkena swing excavator	4	4	16
R9	Pekerja tertabrak truk material		4	2	8	High
R10	Pekerja tertimbun material saat pembentukan tubuh embung		4	4	16	Extreme
R11	Ban truk Meletus/bosor		4	3	12	High
R12	Tergelincimya alat berat		4	2	8	High
R13	As truk patah		4	2	8	High
R14	Terbenam alat berat		4	4	16	Extreme
R15	Tenaga terjatuh		4	2	8	High
R16	Pekerjaan Drainase	Ban truk bocor/meletus	2	3	6	Moderate
R17		As truk patah	3	2	6	Moderate
R18		Tergelincimya alat berat	3	2	6	Moderate
R19		Terbenam alat berat	2	3	6	Moderate
R20		Tenaga terjatuh	2	3	6	Moderate
R21	Pekerjaan Elektrikal	Tergelincimya alat berat	3	2	6	Moderate
R22		Terbenam alat berat	4	2	8	High
R23		Tenaga terjatuh	2	3	6	Moderate
R24	Pekerjaan Mekanikal	Tergelincimya alat berat	3	2	6	Moderate
R25		Terbenam alat berat	3	3	9	High
R26		Tenaga terjatuh	4	2	8	High
R27	Pekerjaan Rumah Jaga Embung	Tergelincimya alat berat	2	3	6	Moderate
R28		Terbenam alat berat	2	2	4	Moderate
R29		Tenaga terjatuh	4	2	8	High
R30	Pekerjaan Rumah Pompa	Tergelincimya alat berat	2	3	6	Moderate
R31		Terbenam alat berat	2	4	8	High
R32		Tenaga terjatuh	2	2	4	Moderate
R33		Tergelincimya alat berat	4	2	8	High
R34	Pekerjaan Lanscape	Terbenam alat berat	2	3	6	Moderate
R35		Tenaga terjatuh	4	3	12	High
R36		Tergelincimya alat berat	2	3	6	Moderate
R37	Pekerjaan Struktur	Terbenam alat berat	4	2	8	High

Sumber: Data primer diolah (2023)

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa dari 38 risiko yang teridentifikasi, risiko-risiko tersebut berada pada tingkat *moderate*, *high*, dan *extreme*. Berikut ini disajikan pemetaan risiko berdasarkan kategori risiko yang disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Pemetaan Risiko Berdasarkan Kategori Risiko**

Probability / likelihood of hazard	Severity of hazard				
	Insignificant (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Catastrophic (5)
Rare (1) Unlikely (2)		Moderate (R4, R28, R32)	Moderate (R3, R6, R16, R19, R20, R23, R27, R30, R34, R36)	High (R7, R31)	
Probable (3) Likely (4)		Moderate (R17, R18, R21, R24) High (R2, R5, R9, R12, R13, R15, R22, R26, R29, R33, R37, R38)	High (R1, R25, ) High (R11, R35)	Extreme (R8, R10, R14)	
Almost certain (5)					

Sumber: Data primer diolah (2023)

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa mayoritas risiko yang teridentifikasi pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda berada pada kategori *high* yaitu sebanyak 18 (delapan belas) risiko dengan persentase 47,37%. Selanjutnya, sebanyak 17 risiko termasuk dalam kategori *moderate* dengan persentase 44,74%. Sedangkan, pada kategori *extreme* sebanyak 3 (tiga) risiko dengan persentase 7,89%.

#### 4.4 Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Embung Tukad Unda

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko langkah selanjutnya adalah menentukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko merupakan tahapan terakhir dalam pengolahan data dengan metode HIRARC. Pengendalian risiko bertujuan untuk memberikan solusi terhadap risiko yang sudah teridentifikasi dan diketahui tingkatannya. Berkaitan dengan pengendalian risiko diprioritaskan pada tingkat risiko dari sedang sampai tinggi, sedangkan untuk tingkat risiko rendah diabaikan. Berdasarkan analisis dalam *Focus Grup Discussion* (FGD) dengan narasumber Ahli Risiko K3 yang dilakukan, maka diperoleh alternatif pengendalian risiko yang dilakukan untuk meminimalisir kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang terjadi atau muncul pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda. Adapun pengendalian risiko yang dapat dilakukan dari tiga tingkat risiko yang ditemukan yaitu *moderate*, *high*, dan *extreme* yaitu dengan mengurangi risiko melalui *administrative control*, *engineering control*, dan *warning system*. Upaya pengendalian utama yang saat ini menjadi fokus adalah dengan menerapkan perkembangan teknologi dengan Helm So Safe sebagai bentuk inovasi dari teknologi dalam lingkup proyek untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja pada pelaksanaan proyek.



Gambar 3. Mekanisme pelaksanaan program

## V. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Terdapat 38 risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda yang teridentifikasi pada setiap item pekerjaan, yang meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan embung, pekerjaan drainase, pekerjaan elektrikal, pekerjaan mekanikal, pekerjaan rumah jaga embung, pekerjaan rumah pompa, pekerjaan lanscape, dan pekerjaan struktur.
- 2) Berdasarkan identifikasi risiko yang telah dilakukan, berkaitan dengan penilaian risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda, dapat diketahui bahwa mayoritas risiko yang teridentifikasi pada proyek pembangunan Embung Tukad Unda berada pada kategori *high* yaitu sebanyak 18 (delapan belas) risiko dengan persentase 47,37%. Selanjutnya, sebanyak 17 risiko termasuk dalam kategori *moderate* dengan persentase 44,74%. Sedangkan, pada kategori *extreme* sebanyak 3 (tiga) risiko dengan persentase 7,89%.
- 3) Berdasarkan penilaian risiko pada kemungkinan risiko yang terjadi atau muncul pada pembangunan Embung Tukad Unda, adapun pengendalian risiko yang dapat dilakukan dari tiga tingkat risiko yang ditemukan yaitu *moderate*, *high*, dan *extreme* yaitu dengan mengurangi risiko melalui *administrative control*, *engineering control*, dan *warning system*. Upaya pengendalian utama yang saat ini menjadi fokus adalah dengan menerapkan perkembangan teknologi dengan Helm So Safe sebagai bentuk inovasi dari teknologi dalam lingkup proyek untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja pada pelaksanaan proyek.

## REFERENCES

- Agus Koreawan, O., & Basuki, M. (2019). Identifikasi Bahaya Bekerja Dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Di PT. Prima Alloy Steel Universal. Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019, 161–165.
- Ayunita, D. N. (2018). Modul Uji Validiitas dan Reliabilitas. 1–15. <https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jtik/article/download/2100/1544>
- Bayu Dharma, A. A., Adnyana Putera, I. G. A., & Parami Dewi, A. A. D. (2017). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Jambuluwuk Hotel & Resort Petitenget. *Jurnal Spektran*, 5(1), 47–55. <https://doi.org/10.24843/spektran.2017.v05.i01.p06>
- Gunawan, A. A., & Bendatu, L. Y. (2015). Perbaikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode HIRARC di PT . Sumber Rubberindo Jaya. *Jurnal Titra*, 3(2), 421–426. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/3528/3198>
- Halim, L. N., & Panjaitan, T. W. S. (2016). Perancangan Dokumen Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC) Pada Perusahaan Furniture. *Jurnal Titra*, 4(2), 279–284.
- Hermawati, E. (2008). Faktor - faktor yang berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja berdasarkan karakteristik pekerja dan unit kerja di area pertambangan PT. Antam Tbk Ubpe pongkor Bogor Jawa Barat Tahun 2006 - 2007.
- Irawan, S., W. S. Panjaitan, T., & Yenny Bendatu, L. (2015). Penyusunan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. *Jurnal Titra*, 3(1), 15–18.
- Muka, I. W. (2015). Analisis Risiko pada Proyek Pembangunan Parkir Basement Jalan Sulawesi Denpasar. *Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan Parkir Basement Jalan Sulawesi Denpasar*, 19(2), 155–165. <https://doi.org/10.14710/mkts.v19i2.8425>
- Nursyachbani, P. A., & Susanto, N. (2018). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Underpass Jatinegaleh Semarang dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMA). *Industrial Engineering Online Journal*, 6(4), Hal. 1-7. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1420769>
- Undang - Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja, Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI (1970).
- Purnama, D. S. (2015). Analisia Penerapan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) Dan Hazops (Hazard and Operability Study) Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya Dan Risiko Pada Proses Unloading Unit Di Pt. Toyota Astra Motor. *Jurnal PASTI*, IX(3), 311–319.
- Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan*, November, 164–169.
- Saraswati, N. P. yolanda, & Widodo, S. (2017). Penerapan Metode HIRARC Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Land Clearing Di Termina Kijing Kabupaten Mempawah.
- Sari, N., Mulyani, E., & M.Nuh, S. (2016). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan

- Konstruksi. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 2(2), 1–14.  
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/16159/14071>
- Setiyadi. (2012). Analisis Faktor Risiko Penyebab Kecelakaan Kerja Jatuh Pada Proyek Konstruksi di Jabodetabek.
- Socrates, M. F. (2013). Analisis Risiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control).
- Supriyadi, Nalhadi, A., & Rizal, A. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification And Risk Assesment Risk Control) pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan*, July, 281–286. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/senasset/article/view/474>
- Wahyuni, P. I., Suranata, putu gede, & Triswandana, P. G. E. (2019). Kajian Manajemen Risiko dalam Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS)/ Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) dengan Menggunakan Metode House Of Risk (HOR). *KoNTekS-13*, I, 618–625.
- Wiyasa, I. W., Adnyana Putera, I. G. A., & Nadiasa, M. (2015). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ciputra World Jakarta. *Jurnal Spektran*, 3(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.24843/spektran.2015.v03.i01.p01>