Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering

Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Penerapan K3 dengan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) pada Konstruksi *Drainase U-Ditch* Proyek Tol (Studi Kasus : PT. RST)

Trismawati[1], Saifullah [2], Haryono [3] dan Tri Prihatiningsih [4]*

[1,2,3,4] Program Studi Teknik Industri, Universitas Panca Marga Probolinggo, Jawa Timur, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
107 – 115

Tanggal penyerahan:
24 Juni 2025

Tanggal diterima:
5 Maret 2026

Tanggal terbit:
30 April 2026

ABSTRACT

U-ditch drainage construction work on toll road projects involves the use of heavy equipment and high-risk material lifting activities. The purpose of this study is to evaluate the implementation of the Occupational Health and Safety Management System (SMK3K) using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method on the PT. RST toll road drainage project. The study used a quantitative descriptive approach with data collection through observation, interviews, questionnaires, and literature review of 32 respondents. The identification results showed 38 potential hazards across seven work stages. The risk assessment showed 50% were categorized as high, 28.94% as moderate, and 21.05% as extreme, predominantly occurring during lifting activities and the use of heavy equipment. Risk control was prioritized through engineering, administrative, and the use of personal protective equipment (PPE). The results demonstrate that the HIRARC method is effective in identifying hazards and supporting systematic risk control to improve occupational safety on construction projects.

Keywords **:** *HIRARC, occupational safety, risk assessment, hazard control,*

EMAIL

[1]trismawati@upm.ac.id
[2]radensaif987@gmail.com
[3]haryono@upm.ac.id
[4]tri.prihatiningsih@upm.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan konstruksi *drainase u-ditch* pada proyek jalan tol melibatkan penggunaan alat berat dan aktivitas pengangkatan material yang berisiko tinggi. Tujuan penelitian ini mengevaluasi penerapan SMK3K menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) pada proyek *drainase* jalan tol PT. RST. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, penyebaran kuesioner, dan studi literatur terhadap 32 responden. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 38 potensi bahaya pada tujuh tahapan pekerjaan. Penilaian risiko menunjukkan 50% termasuk kategori *high*, 28,94% *moderate*, dan 21,05% *extreme*, yang dominan terjadi pada aktivitas pengangkatan dan penggunaan alat berat. Pengendalian risiko diprioritaskan melalui rekayasa teknik, administratif, serta penggunaan APD. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode HIRARC efektif dalam mengidentifikasi bahaya dan mendukung pengendalian risiko secara sistematis guna meningkatkan keselamatan kerja pada proyek konstruksi.

Kata kunci: HIRARC, keselamatan kerja, penilaian risiko, pengendalian bahaya,

PENDAHULUAN

PT. RST merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan saat ini berpartisipasi dalam pembangunan proyek jalan tol. Infrastruktur jalan tol memerlukan sistem *drainase* yang baik untuk mencegah kerusakan akibat genangan air hujan. Salah satu solusi yang umum digunakan adalah *drainase* beton pracetak tipe *u-ditch* yang memiliki efisiensi pemasangan serta kapasitas struktur yang baik dibandingkan metode konvensional [1][5].

Pekerjaan pemasangan *drainase u-ditch* melibatkan penggunaan alat berat seperti *mobile crane, excavator,* dan *truk mixer* berpotensi risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Risiko tersebut dapat berupa kegagalan pengangkatan material, tertabrak alat berat, paparan debu, hingga kecelakaan fatal apabila tidak dikendalikan dengan baik [3][6]. Oleh karena itu, penerapan SMK3K menjadi aspek yang sangat penting dalam proyek konstruksi untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja.

Metode HIRARC banyak digunakan dalam analisa risiko K3. Metode ini memberikan pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan *severity* dan *likelihood*, serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif [2][4][6].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan K3 pada pekerjaan *drainase u-ditch* di proyek jalan tol dengan menggunakan metode HIRARC guna mendukung pencapaian target *zero accident* serta meningkatkan efektivitas pengendalian risiko di lokasi proyek.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) untuk menganalisis potensi bahaya pada pekerjaan konstruksi *drainase u-ditch* di proyek jalan tol PT. RST. Metode HIRARC dipilih karena mampu mengidentifikasi bahaya secara sistematis, menilai tingkat risiko berdasarkan parameter tertentu, serta menentukan langkah pengendalian risiko yang sesuai [2][4]

1. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada proyek pembangunan *drainase u-ditch* jalan tol yang dikerjakan oleh PT. RST. Responden dalam penelitian ini berjumlah 32 orang yang terdiri dari pekerja lapangan, operator alat berat, dan pengawas proyek yang terlibat langsung dalam aktivitas pekerjaan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa metode berikut:

1. Observasi langsung, untuk mengidentifikasi kondisi aktual di lapangan serta potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan.
2. Wawancara, dilakukan kepada pihak terkait seperti pengawas proyek dan pekerja guna memperoleh informasi mengenai risiko kerja yang sering terjadi.
3. Kuesioner, digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) dan kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*).
4. Studi literatur, sebagai landasan teori terkait penerapan metode HIRARC dan keselamatan kerja di sektor konstruksi.

3. Tahapan analisis menggunakan metode HIRARC *(Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control)*

Analisis dilakukan melalui tiga tahapan utama :

a. Identifikasi Bahaya *(Hazard Identification)*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan *drainase u-ditch*, mulai dari pemeriksaan lokasi kerja, penurunan *u-ditch*, penggalian tanah, pengecoran lantai dasar, hingga pemasangan dan *finishing*. Identifikasi berpacu pada hasil observasi dan wawancara di lapangan.

b. Penilaian Risiko *(Risk Assessment)*

Penilaian risiko adalah proses penentuan dalam mengevaluasi tingkat risiko yang terkait dengan bahaya tertentu ditempat kerja atau dalam suatu aktivitas. proses ini menganalisis dan mengevaluasi risiko yang ditimbulkan oleh bahaya yang telah teridentifikasi. Risiko dihitung berdasarkan *likelihood* dan *severity* [3]. Berikut merupakan kriteria penilaian risiko berdasarkan : AS/NZS 4360 (1999) :

Tabel 1. Kriteria Tingkat Keparahan *(severity)*
Sumber : AS/NZS 4360 (1999)

Nilai	Tingkat *Severity*	Keterangan
1	Insignification	Tidak terjadi cidera, kerugian finansial kecil
2	Minor	P3K penanganan ditempat dan kerugian finansial sedang
3	Moderate	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat,kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar
5	Catastrophic	Kematian,keracunan hingga keluar area dengan gangguan finansial besar

Tabel 2. Kriteria tingkat kemungkinan *(likelihood)*
Sumber : AS/NZS 4360 (1999)

Nilai	Tingkat *Likelihood*	Keterangan
1	Sangat Jarang	Insiden dipekerkirakan terjadi tetapi hanya pada keadaan kritis
2	Jarang Terjadi	Insiden kemungkinan terjadi pada waktu tertentu
3	Cukup Sering Terjadi	Insiden yang akan terjadi dan kemungkinan terjadi disuatu tempat
4	Sering Terjadi	Insiden yang terjadi dengan mudah dan berkala di semua kondisi
5	Sangat Sering Terjadi	Insiden yang sering terjadi hamper disemua lokasi

Tabel 3. Skala risiko
Sumber : AS/NZS 4360 (1999)

Likelihood		*Severity*				
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
		1	2	3	4	5
Sangat Sering Terjadi	5	H	H	E	E	E
Sering Terjadi	4	M	H	H	E	E
Cukup Sering Terjadi	3	L	M	H	E	E
Jarang Terjadi	2	L	L	M	H	E
Sangat Jarang Terjadi	1	L	L	M	H	H

c. Pengendalian risiko (*Risk Control)*

Setelah tingkat risiko diketahui, langkah selanjutnya adalah menentukan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu:

1. Eliminasi
2. Substitusi
3. Engineering Control
4. Administrative Control
5. Alat Pelindung Diri (APD)

Rekomendasi pengendalian difokuskan pada upaya yang paling efektif dan realistis diterapkan di lapangan.

4. Uji Instrumen Penelitian

Sebelum dilakukan analisis risiko, data kuesioner diuji terlebih dahulu melalui:

- Uji kecukupan data
- Uji keseragaman data
- Uji validitas

- Uji reliabilitas (*Alpha Cronbach*)
- Uji normalitas

Pengujian dilakukan menggunakan bantuan software SPSS untuk memastikan data layak dianalisis lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini akan diolah untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait SMK3k pada proyek pembangunan *drainase u-ditch*. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 32 responden sebagai dasar penilaian risiko.

1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk memvalidasi jumlah pengukuran data dalam penelitian telah mencukupi sehingga dapat dianalisa lebih lanjut [7]. Dalam penelitian ini, uji kecukupan data dilakukan terhadap dua variabel utama, yaitu:

- *Severity* (tingkat keparahan)
- *Likelihood* (tingkat kemungkinan)

Perhitungan kecukupan data menggunakan rumus:

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{(N.\sum Xi^2)-(\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

Dimana: N′ = Banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan

N = Jumlah Pengukuran pendahulu yang telah dilakukan

Xi = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran yang telah dilakukan

k = Harga indeks yang besarnya tergantung tingkat keyakinan

s = Derajat ketelitian

Nilai k ditentukan bedasarkan tingkat keyakinan dengan rincian sebagai berikut:

1. Jika tingkat keyakinan 99%, maka k = 2,58
2. Jika tingkat keyakinan 95%, maka k = 2
3. Jika tingkat keyakinan 68%, maka k = 1

Jika N ≥ N', maka data hasil pengamatan yang diambil telah mencukupi N ≤ N', maka perlu diadakannya penambahan data.

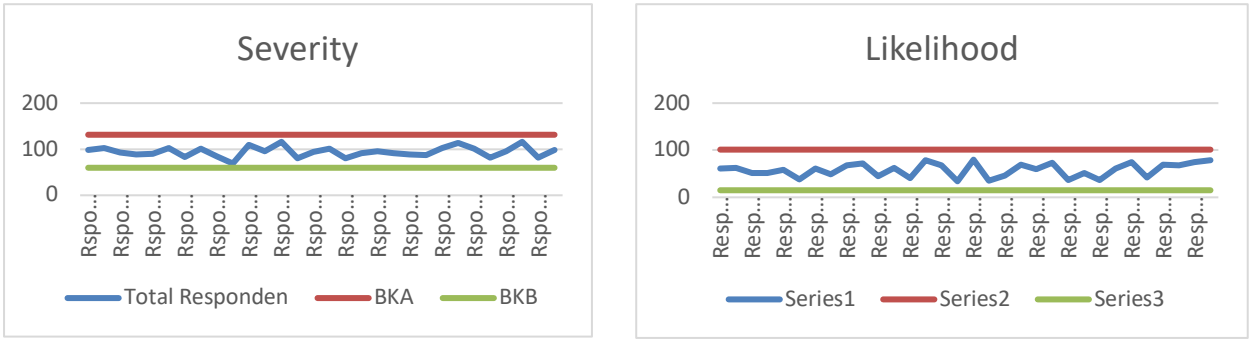
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh:

- Nilai N'untuk variabel *severity* = 24,22
- Nilai N'untuk variabel *likelihood* = 18,84
- Jumlah data aktual (N) = 32 responden

Karena jumlah data aktual (N = 32) lebih besar daripada jumlah data minimum yang dibutuhkan (N' severity = 24,22 dan N' likelihood = 18,84), maka dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan telah mencukupi untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Dengan demikian, penelitian ini memenuhi syarat kecukupan sampel dan dapat dilanjutkan ke tahap uji keseragaman data, uji validitas, reliabilitas, serta analisis risiko menggunakan metode HIRARC.

2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan telah seragam [8]. Berikut hasil dari pengujian data untuk variabel *severity* dan *likelihood* :



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Keseragaman Data Variabel *Severity* dan *Likelihood*
Sumber : *Output Excel*, data diolah peneliti (2025)

Dari gambar grafik uji keseragaman diatas dapat disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan sudah seragam.

3. Uji Validitas

Uji validitas prasyarat sebelum melakukan penelitian sehingga dapat mengetahui ukuran yang menunjukkan seberapa *valid* suatu alat *instrument*, berikut hasil uji validitas untuk variabel *severity* dan *likelihood* :

Tabel 4. Hasil Uji Validitas
Sumber : *Output* SPSS, data diolah peneliti (2025)

Correlations total					
No.	***Item***	***Pearson correlation***	***Sig. (2-tailed)***	***N***	**Keterangan**
1	S1	0.417	0.017	32	Valid
2	S2	0.607	0.000	32	Valid
3	S3	0.598	0.000	32	Valid
4	S4	0.383	0.030	32	Valid
5	S5	0.571	0.001	32	Valid
6	S6	0.412	0.019	32	Valid
7	S7	0.694	0.000	32	Valid
8	S8	0.531	0.002	32	Valid
9	S9	0.639	0.000	32	Valid
10	S10	0.587	0.000	32	Valid
11	S11	0.664	0.000	32	Valid
12	S12	0.709	0.000	32	Valid
13	S13	0.388	0.028	32	Valid
14	S14	0.703	0.000	32	Valid
15	S15	0.447	0.010	32	Valid
16	S16	0.638	0.000	32	Valid
17	S17	0.493	0.004	32	Valid
18	S18	0.479	0.005	32	Valid
19	S19	0.366	0.040	32	Valid
20	S20	0.715	0.000	32	Valid
21	S21	0.732	0.000	32	Valid
22	S22	0.690	0.000	32	Valid
23	S23	0.684	0.000	32	Valid
24	S24	0.683	0.000	32	Valid
25	S25	0.518	0.000	32	Valid

Correlations total					
No.	***Item***	***Pearson correlation***	***Sig. (2-tailed)***	***N***	**Keterangan**
1	L1	0.508	0.003	32	Valid
2	L2	0.746	0.000	32	Valid
3	L3	0.699	0.000	32	Valid
4	L4	0.659	0.000	32	Valid
5	L5	0.762	0.000	32	Valid
6	L6	0.673	0.000	32	Valid
7	L7	0.799	0.000	32	Valid
8	L8	0.660	0.000	32	Valid
9	L9	0.627	0.000	32	Valid
10	L10	0.643	0.000	32	Valid
11	L11	0.554	0.001	32	Valid
12	L12	0.636	0.000	32	Valid
13	L13	0.660	0.000	32	Valid
14	L14	0.742	0.000	32	Valid
15	L15	0.648	0.000	32	Valid
16	L16	0.484	0.005	32	Valid
17	L17	0.531	0.002	32	Valid
18	L18	0.486	0.005	32	Valid
19	L19	0.603	0.000	32	Valid
20	L20	0.453	0.009	32	Valid
21	L21	0.562	0.001	32	Valid
22	L22	0.450	0.010	32	Valid
23	L23	0.534	0.002	32	Valid
24	L24	0.442	0.011	32	Valid
25	L25	0.786	0.000	32	Valid

r_{tabel} = N-2

= 32-2

= 30

= 0,3494 atau 0,349

Dari hasil tabel uji validitas *likelihood* dapat diketahui setiap item kuesioner yang digunakan menghasilkan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dan nilai signifikansi < 0,05 yang berarti setiap item kuesioner yang dinyatakan valid.

4. Uji Reabilitas

Uji reabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen data penelitian

berdasarkan koefisien *cronbach alpha*. Berikut ini adalah hasil uji reliabilitas untuk variabel *severity* dan variabel *likelihood* :

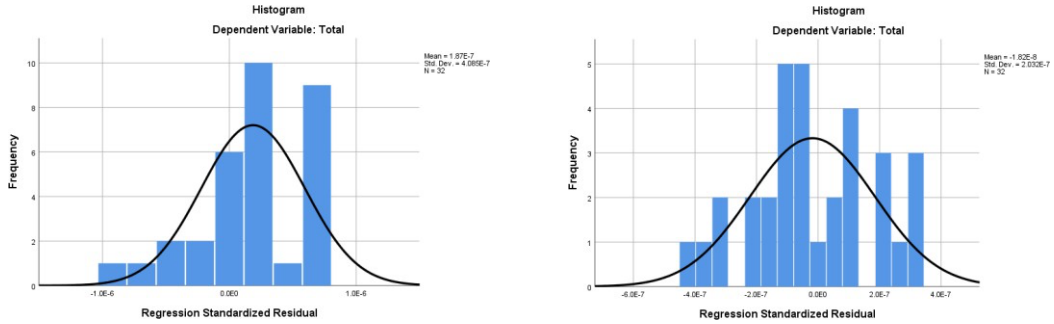
Tabel 5. Hasil Uji Reabilitas
Sumber : *Output* SPSS, data diolah peneliti (2025)

Variabel	*Nilai Cronbach's Alpha*	N *of Item*	Keterangan
Severity	0,907	25	Realiabel
Likelihood	0,933	25	Realiabel

Dari hasil uji realibilitas dapat diketahui varibel *severity* sebesar 0,907 dan variabel *likelihood* sebesar 0,933, berdasarkan hasil uji reliabilitas data penelitian dinyatakan reliabel, karena nilai koefisien alpha cronbach's lebih besar dari 0,6.

5. Uji Normalitas

Uji normalitas ialah proses pengujian data untuk mengetahui data penelitian berdistribusi normal atau tidak [9]. Berikut hasil pengujian pada variabel *severity dan likelihood* :



Gambar 2. Grafik hasil uji normalitas variabel *severity* dan *likelihood* menggunakan SPSS

Berdasarkan grafik histogram pada variabel *severity* dan *likelihood,* pola sebaran data menunjukkan karakteristik distribusi normal, ditandai bentuk menyerupai kurva lonceng dan penyebaran yang relatif seimbang di sekitar rata-rata.

6. Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control

Tabel 6. Hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko
Sumber : data diolah peneliti (2025)

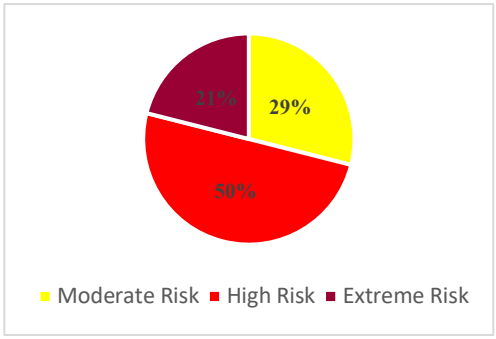
NO	Tahapan Proses	Risiko	Tingkat		Tingkat Risiko	Pengendalian Risiko
			S	L		**1. Eliminasi** **2.Substitusi** **3. *Engineering Control*** **4. *Administration Control*** **5. Alat Pelindung Diri**
1	Pemeriksaan lokasi kerja	permukaan tanah tempat crane tidak stabil (lumpur/miring)	3	2	M	3. Gunakan plat baja/material keras sebagai landasa meratakan permukaan sebelum *crane* beroperasi
		pekerja tertabrak kendaraan	4	2	H	3. Flagman dan rambu- rambu lalulintas 4. Buat jalur khusus untuk pekerja 5. Gunakan baju yang bereflektor
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
		terpapar debu	3	2	M	4. semprot area kerja yang berdebu dengan mobil tank persatu jam 5. gunakan masker
2	Penurunan *u-ditc* dari mobil hiab	miskomunikasi	5	1	H	4. terapkan sistem komunikasi standar dengan isyarat tangan/radio komunikasi
		pengikatan tidak	4	2	H	3. gunakan sling belt sesuai kapasitas

		seimbang atau tidak kuat				dan lakukan pemeriksaan rutin 4. Lakukan inspeksi sebelum pengangkatan
		sling belt putus	3	2	M	3. gunakan sling belt sesuai kapasitas dan lakukan pemeriksaan rutin 4. Lakukan inspeksi sebelum pengangkatan
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
		gagal pengangkatan akibat kesalahan teknis / mekanis	4	2	H	3. lakukan inspeksi pada alat sebelum digunakan 4. berikan pelatihan pada operator
		jatuh dari ketinggian	4	3	E	4. SOP dan TBM 5. pakai *body harness*
3	Pengukuran Area Galian	tertusuk / tergores benda tajam	3	3	H	5. pakai sepatu *safety,* sarung tangan
		terpeleset / jatuh ke lobang galian	3	3	H	3. pasang *safety line* dan rambu-rambu peringatan diarea galian
		terpapar debu	3	2	M	4. semprot area kerja yang berdebu dengan mobil tank persatu jam 5. gunakan masker
		dehidrasi	3	2	M	3. sediakan rest area kerja 4. berikan suplemen, sediakan air minum dan atur waktu istirahat
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
4	penggalian tanah dan pembuangan hasil galian tanah	tanah longsor / ambles	4	3	E	3. beri *safety line* dan rambu-rambu peringatan sekitar area rawan longsor/ambles
		overloading	4	2	H	3. batasi kapasitas muatan 4. SOP dan pengawasan ketat
		blind spot	5	2	E	3. tambahkan cermin pada kendaraan dan berikan rambu-rambu sekitar area kerja 4. pengawasan ketat
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
		terpapar debu	3	2	M	4. semprot area kerja yang berdebu dengan mobil tank persatu jam 5. gunakan masker
		dump truk tersenggol *bucket*	4	3	E	3. lakukan inspeksi pada alat sebelum digunakan 4. berikan pelatihan pada operator
5	pengecoran lantai dasar menggunakan beton struktur kelas E dengan *truk mixer*	akses area kerja sempit, licin dan tidak rata	4	2	H	3. ratakan tanah diarea kerja dan buat akses lebih luas
		blind spot	5	2	E	3. tambahkan cermin pada kendaraan dan berikan rambu-rambu sekitar area kerja 4. pengawasan ketat
		terhantam corong pipa truk *mixer*	4	2	H	4. tentukan SOP pengecoran yang aman
		terkena tumpahan beton cair	4	2	H	4. tentukan SOP pengecoran yang . aman 5. gunakan kacamata, sarung tangan dan masker
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
		terpapar debu/bahan kimia	3	2	M	4. tentukan SOP pengecoran yang aman 5. gunakan kacamata, sarung tangan dan masker
		dehidrasi	3	2	M	3. sediakan rest area kerja 4. berikan suplemen, sediakan air minum dan atur waktu istirahat
6	Pengangkatan dan pemasangan *u-ditch*	*overloading*	4	3	E	3. batasi kapasitas muatan 4. SOP dan pengawasan ketat
		sling belt putus/lepas	4	3	E	3. gunakan sling belt sesuai kapasitas dan lakukan pemeriksaan rutin 4. Lakukan inspeksi sebelum pengangkatan
		u-ditch menabrak bagesting	4	2	H	4. pembuatan SOP penagngkatan dan pemasangan yang aman
		miskomunikasi	5	1	H	4. terapkan sistem komunikasi standar dengan isyarat tangan/radio komunikasi
		terpapar debu	3	2	M	4. semprot area kerja yang berdebu dengan mobil tank persatu jam 5. gunakan kacamata, sarung tangan dan masker
		tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas
		dehidrasi	3	2	M	3. sediakan rest area kerja 4. berikan suplemen, sediakan air minum dan atur waktu istirahat
7	*Finishing/housekeeping*	tertusuk / tergores benda tajam	2	3	M	5. pakai sepatu *safety,* sarung tangan

	terpapar debu/bahan kimia	3	2	M	4. semprot area kerja yang berdebu dengan mobil tank persatu jam 5. gunakan kacamata, sarung tangan dan masker
	tidak menggunakan APD	3	3	H	4. berikan sanksi tegas

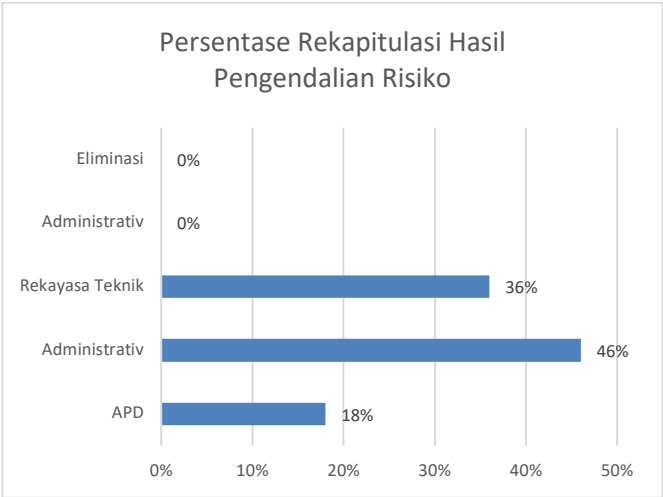
Dalam analisis yang dilakukan pada tujuh aktivitas pekerjaan pembuatan *drainase u-ditch,* ditemukan 38 potensi bahaya yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerja. Dampak yang timbul beragam mulai dari luka ringan, cedera fisik, kelelahan akibat suhu *extreme* atau beban kerja tinggi, infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) akibat paparan debu dan bahan kimia dilingkungan kerja. Selain itu, terdapat potensi kegagalan dalam proses pengangkatan material dan tergulingnya alat berat yang dapat menimbulkan kerugian baik dari aspek material, finansial maupun keselamatan pekerja. Dalam kondisi *extreme*, potensi bahaya dapat terjadi yang bisa menyebabkan kecelakaan kerja fatal yang mengakibatkan kematian.

Setelah melakukan identifikasi bahaya terhadap beberapa potensi bahaya tersebut, langkah selanjutnya ialah menganalisis tingkat risiko berdasarkan dua parameter yaitu tingkat keparahan *(severity)* dan probabilitas *(likelihood)*. Dari hasil penilaian risiko terdapat beberapa kategori tingkat risiko diantaranya risiko pada kategori *moderate* 11 poin, kemudia pada kategori *hight* 19 poin dan *extreme* 8 poin.



Gambar 3. Diagram pie persentase hasil penilaian risiko.
Sumber : *Output excel*, data diolah peneliti (2025)

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas kerja memiliki potensi bahaya yang tergolong sedang, tinggi hingga ekstrim. Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian risiko untuk meminimalisir atau menghilangkan potensi bahaya tersebut. Dari hasil pengendalian risiko terdapat 61 upaya pengendalian risiko diantaranya terdiri dari 22 pengendalian rekayasa teknik, 28 administrativ dan 11 pengendalian dengan rekomendasi alat pelindung diri (APD).



Gambar 4. Diagram Persentase Pengendalian Risiko
Sumber : *Output excel*, data diolah peneliti (2025)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode HIRARC pada pekerjaan *drainase u-ditch* proyek jalan tol PT. RST, teridentifikasi 38 potensi bahaya yang tersebar pada tujuh tahapan pekerjaan. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori *high* (50%), diikuti *moderate* (28,94%), dan *extreme* (21,05%), yang dominan terjadi pada aktivitas yang melibatkan alat berat dan pengangkatan material.

Upaya pengendalian risiko direkomendasikan melalui pendekatan *engineering control*, *administrative control*, dan penggunaan alat pelindung diri (APD), dengan prioritas pada risiko kategori *high* dan *extreme*.

Dengan demikian, penerapan metode HIRARC terbukti efektif dalam mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian guna mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman dan mengurangi potensi kecelakaan kerja pada proyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Gustomi, M. L., Taufiq, M., & Khamid, A. (2023). Perbandingan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Drainase Konvensional Pasangan Batu Kali dengan Beton Pracetak U-Ditch (Studi Kasus di Desa Karanganyar Kecamatan Pagerbarang Kabupaten Tegal). 1(1).

[2] Juraman, M. F. T., & Beatrix, M. (2020). Identifikasi Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus: Proyek Preservasi Jalan Rigid Pavement Babat—Lamongan—Gresik). 5(2).

[3] Ridwan, A., & Prihastono, E. (2022). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kenyamanan Kerja Karyawan dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) (Studi kasus di PT. Dupantex Pekalongan). 20(1).

[4] Susanto, A., Usman, U., Yuliasari, F. S., Wiryanta, W., Budi, S. C., Pane, Y., & Prasetio, D. B. (2024). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Penentuan Pengendalian Pada Operasi Pertambangan: Systematic Literature Review Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control in Mining Operation: Systematic Literature Review.

[5] Wagola, E. S., Muharyanto, E. A., Sudarman, A., Rumbia, N., & Konong, I. (2020). Komparasi Kapasitas Lentur Saluran Drainase Beton Pracetak (U-DITCH) Tipe Normal dan Inovasi. Journal of Science and Technology, 1.

[6] Wahid, A., Munir, M., & Hidayatulloh, A. R. (2020). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI. Journal of Industrial View, 2(2), 45–52. https://doi.org/10.26905/4880

[7] Patradhiani, R., Kurniawan, B., & Rosyidah, M. (2023). Rancang Bangun Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Muscoloskelatal Pada Pengrajin Songket Palembang. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *22*(2), 93. https://doi.org/10.20961/performa.22.2.78370

[8] Linda, R., Meri, M., Fandeli, H., Hidayat, D., & Ekasakti, U. (2023). *Pengukuran Waktu Baku Sebagai Dasar Pemberian Upah Insentif Di Pabrik Tahu Tm Kambang*.

[9] Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 11–19. Https://Doi.Org/10.29303/Emj.V6i1.131