

Analisis Manajemen Risiko K3 pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Undiknas)

I Komang Agus Ariana, I.G.N.N. Wisnantara, I Nengah Riana & I Nyoman Galang Sunada Wibawa*

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Nasional, Jalan Bedugul No.39 Denpasar, Bali –
Indonesia 80224

Email: galangsunada123@gmail.com

Dikirim: 23 September 2024

Direvisi: 10 Desember 2024

Diterima: 24 Desember 2024

ABSTRAK

Kesehatan dan keselamatan kerja ialah persoalan yang kompleks dalam proyek konstruksi. Kesadaran, perilaku, pengetahuan dan tindakan pekerja tentang keselamatan kerja sampai saat ini relatif rendah serta belum ditekankan sebagai kepentingan mendasar untuk meningkatkan keamanan, termasuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Manajemen risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) mampu membantu meminimalisir kecelakaan kerja, terutama bagi proyek konstruksi. Tujuan penelitian ini guna mengidentifikasi bahaya, menentukan klasifikasi tingkat risiko dan menentukan pengendalian risiko pada proyek pembangunan gedung C blok 2 Undiknas. Analisis manajemen risiko dilaksanakan menggunakan metode HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment Determining Control). Dari penelitian yang telah dilakukan teridentifikasi 25 bahaya dari pekerjaan tanah, pekerjaan pasangan dan dinding, pekerjaan baja dan pekerjaan beton. Identifikasi bahaya tersebut terbagi menjadi 2 klasifikasi tingkat risiko, yaitu klasifikasi tingkat risiko kecil sejumlah 11 risiko (44%) dan klasifikasi tingkat risiko sedang sejumlah 14 risiko (56%). Pengendalian risiko yang dilakukan pada pekerjaan tanah, pekerjaan baja dan pekerjaan beton yaitu dengan pengendalian administrasi, alat pelindung diri (APD) dan pengendalian rekayasa teknik. Pada pekerjaan pasangan dan dinding yaitu dengan pengendalian menggunakan APD, dan pengendalian rekayasa teknik.

Kata kunci: bahaya, HIRADC, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), manajemen risiko

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi ialah kumpulan aktivitas yang terhubung yang dimaksudkan untuk meraih target proyek (Remi, 2017). Dalam mencapai target proyek, tentunya proyek memiliki tanggal penyelesaian tujuan yang di mana hal tersebut harus rampung dengan akurat dan cepat. Tetapi, masih terdapat sejumlah faktor yang bisa menghambat proyek, salah satunya ialah kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan keterlambatan proyek.

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan persoalan kompleks dalam proyek konstruksi. Selain faktor manusia dan teknis, faktor manajemen juga berkontribusi terhadap penyakit dan kecelakaan akibat kerja. Kesadaran, perilaku, pengetahuan, dan tindakan pekerja tentang keselamatan kerja sampai saat ini relatif minim serta belum ditekankan sebagai kepentingan mendasar untuk meningkatkan keamanan, termasuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja (Atmaja et al., 2018).

International Labour Organization (ILO, 2013) menyebutkan data pada 2015, tercatat hampir enam ribu kecelakaan kerja berat di Indonesia. Kurangnya pengawasan dan perlindungan kerja yang tidak memadai adalah akar penyebab kecelakaan kerja pada bidang konstruksi. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, di Indonesia angka kecelakaan kerjanya terus meningkat. Pada tahun 2020 terjadi 221.740 kasus kecelakaan kerja dan jumlah tersebut naik menjadi 234.270 kasus pada tahun 2021.

Terdapat beberapa penelitian yang relevan seperti yang dilakukan oleh Prisilia dan Purnomo (2022), yang mana ditemukan 6 potensi kecelakaan kerja pada 9 pekerjaan yaitu terinjak benda tajam, kejatuhan barang dari atas, jatuh terpeleset/tersandung terbentur barang keras, terkena runtuh bangunan, dan terjatuh dari ketinggian. Untuk mengurangi hal tersebut, diterapkan manajemen risiko dengan metode FMEA dan FTA pada bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dengan metode FMEA, diketahui pada penelitian ini risiko tertinggi ialah menginjak benda tajam dengan skor RPN 36. FTA diterapkan, ada 2 kejadian puncak, 4 kejadian menengah dan 5 kejadian baseline. Ihsan *dkk* (2020), menyatakan bahwa pada proyek pengembangan budaya Tahap II di Zona B di Sumatera Barat terdapat tiga jenis pekerjaan yaitu pembesian, pekerjaan bekisting dan perancah. Masing-masing mengalami 12 kecelakaan kerja selama pelaksanaan proyek ini. Ada risiko signifikan yang terkait dengan hasil evaluasi kegiatan pembangunan Gedung Kebudayaan Sumbar Zona B Tahap II di Sumatera Barat. Manajemen kontraktor harus mempertimbangkan risiko penting dan menerapkan

tindakan pengendalian. Tindakan pengendalian yang direkomendasikan meliputi rekayasa, administrasi, dan penggunaan APD.

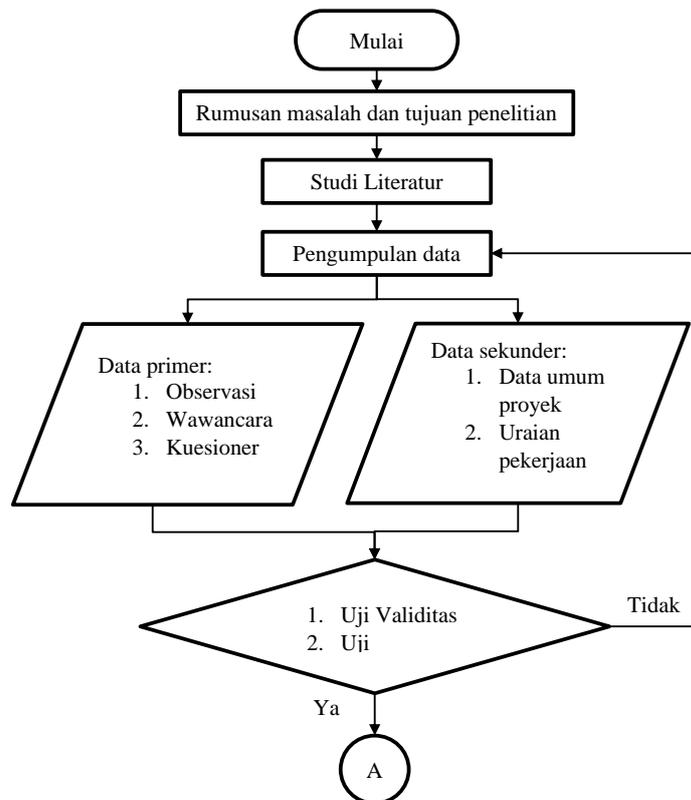
Manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) mampu membantu meminimalisir kecelakaan kerja, terutama bagi proyek konstruksi. Menurut Yuliani (2017), Manajemen risiko K3 ialah tentang pengelolaan risiko kesehatan dan keselamatan kerja secara holistik, sistematis, dan terstruktur dalam sistem yang baik. Metode dalam melaksanakan manajemen risiko K3 adalah metode HIRADC meliputi *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya), *Risk Assessment* (Penilaian Risiko), *Determining Control* (Pengendalian Risiko) (Siswanto et al., 2021). HIRADC merupakan implementasi PP 2012 mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). HIRADC berfokus terhadap aspek perencanaan di mana organisasi harus melakukan pengidentifikasian bahaya, menilai risiko, serta menetapkan pengendalian/kontrol bahaya (Nasution, 2021).

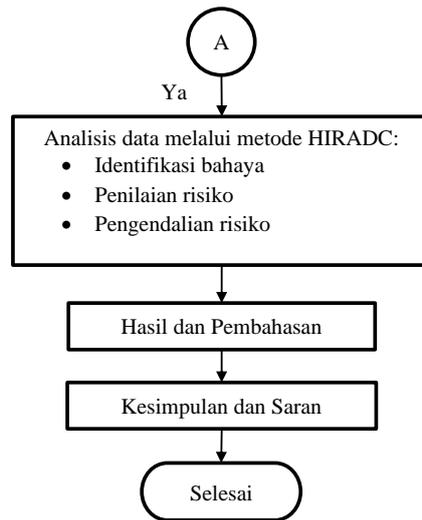
Dari penjelasan tersebut, penelitian ini bertujuan guna mengidentifikasi risiko bahaya K3, mengetahui klasifikasi tingkatan risiko dan menentukan pengendalian risiko K3 pada proyek pembangunan gedung C blok 2 Undiknas mempergunakan metode HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment Determining Control) guna menekan kecelakaan kerja khususnya pada bidang konstruksi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mempergunakan data primer beserta data sekunder. Dalam hal ini, data primer dihasilkan dari wawancara, observasi, penyebaran kuesioner. Data primer tersebut, antara lain: variabel-variabel bahaya risiko K3, modus nilai tingkat kekerapan serta modus nilai tingkat keparahan dampak bahaya risiko K3. Data sekunder didapatkan dari dokumen proyek, data sekunder tersebut meliputi: data umum proyek dan data uraian pekerjaan. Gambar 1 adalah tahapan penelitian yang dilaksanakan.

Keselamatan dan kesehatan kerja ialah mencakup semua aktifitas yang memastikan dan menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja dengan berusaha mencegah kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja PP 2012. Keselamatan kerja juga dapat merujuk pada tindakan yang diambil untuk memastikan lingkungan kerja yang aman dan menghindari kecelakaan. Setiap tempat kerja harus mempraktekkan keselamatan kerja (Tagueha et al., 2018).





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Identifikasi, evaluasi dan pengembangan teknik manajemen risiko merupakan bagian dari manajemen risiko. Dalam pengertian ini, manajemen risiko mengacu pada prosedur, cara, serta teknik yang dapat membantu manajer proyek dalam meningkatkan peluang dan efek akibat peristiwa yang menguntungkan serta menurunkan kemungkinan dan efek dari peristiwa yang tidak diinginkan (Tagueha et al., 2018). Risiko konstruksi K3 adalah ukuran potensi kerugian terhadap keselamatan publik, properti, kehidupan manusia dan lingkungan yang disebabkan oleh bahaya spesifik yang teridentifikasi selama konstruksi (Moniaga and Rompis, 2019). Penyebab faktor risiko ini menyebabkan tidak adanya batasan penyelesaian proyek (Ariana et al., 2023).

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pada pasal 1 angka 13 tertulis pengelolaan bahaya kesehatan dan keselamatan di tempat kerja memerlukan penerapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta Peluang (IBPRP). IBPRP, disebut juga HIRADC, terbagi 3 tahap yaitu pengidentifikasian bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko. ILO (2013) menyatakan bahwa proses identifikasi bahaya dapat menginformasikan yang menyeluruh dan terperinci mengenai bahaya yang dirasakan, yang menggambarkan konsekuensi dari ringan hingga berat. Pada titik ini harus dapat mengenali risiko yang dapat diantisipasi akibat dari setiap tindakan yang dapat mencelakakan kesehatan dan keselamatan kepada karyawan, orang lain yang berada di lingkungan kerja, dan masyarakat sekitarnya.

Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 pada pasal 1 angka 17 menyatakan perhitungan langkah-langkah prospektif berdasarkan peluang kejadian yang mempengaruhi kerugian konstruksi, nyawa seseorang, kelompok, serta alam yang mungkin muncul akibat sumber bahaya tertentu dikenal sebagai penilaian risiko keselamatan konstruksi. Penilaian risiko didasarkan pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi. Penilaian risiko bahaya pada seluruh proses pekerjaan didapatkan melalui perkalian antara modulus nilai tingkat frekuensi dan modulus nilai tingkat keparahan dampak bahaya. Skala peringkat risiko serta penjelasannya dipaparkan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Penetapan tingkat kekerapan/frekuensi

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir pasti terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Peluang insiden di tempat kerja tinggi • Kemungkinan kecelakaan terjadi lebih dari dua kali dalam setahun
4	Sangat mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Kecelakaan dapat terjadi saat bekerja di hampir semua kondisi • Probabilitas mengalami kecelakaan sekali dalam setahun terakhir
3	Mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam beberapa keadaan, kecelakaan dapat terjadi selama bekerja • Probabilitas kecelakaan terjadi dua kali dalam tiga tahun belakangan
2	Kecil kemungkinan terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam beberapa keadaan, kecil kemungkinan terjadi kecelakaan di tempat kerja • Probabilitas mengalami kecelakaan sekali dalam tiga tahun terakhir
1	Hampir tidak pernah terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam keadaan tertentu, insiden dapat terjadi di tempat kerja • Probabilitas kecelakaan terjadi sekali dalam waktu lebih dari tiga tahun belakangan

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Tabel 2. Penetapan tingkat keparahan

Tingkat Kecepatan	Deskripsi	Definisi
5	Sangat besar	• Adanya lebih daripada satu kematian; atau lebih dari satu orang cacat permanen
4	Besar	• Adanya satu orang meninggal; atau satu orang cacat permanen
3	Sedang	• Terjadi insiden yang mengakibatkan lebih dari satu pekerja dirawat di rumah sakit dan akibatnya kehilangan waktu
2	Kecil	• Terjadi insiden di mana 1 orang pekerja dirawat di rumah sakit dan kehilangan waktu kerja
1	Sangat kecil	• Ada insiden yang hanya ditangani dengan pertolongan pertama tanpa kehilangan waktu kerja

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Tabel 3. Penetapan klasifikasi tingkat risiko

Kecepatan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber: Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021

Keterangan:

1 - 4 : Klasifikasi tingkat risiko kecil

5 - 12 : Klasifikasi tingkat risiko sedang

15 - 25 : Klasifikasi tingkat risiko besar

Untuk memperoleh nilai tingkat risiko pada Tabel 3 merujuk pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Risiko (TR)} = K \times A \tag{1}$$

dengan:

TR = Tingkat Risiko

K = Modus Nilai Tingkat Kecepatan/Frekuensi

A = Modus Nilai Tingkat Akibat/Keparahan

Dalam OHSAS 18001:2007 Hierarki pengendalian untuk mitigasi risiko dibagi menjadi *elimination* (eliminasi) manajemen bahaya/risiko melalui pengendalian eliminasi ini merupakan teknik manajemen bahaya/risiko yang menghilangkan material atau tahapan kegiatan yang dapat menimbulkan bahaya tersebut. *Substitution* (substitusi) pengendalian substitusi ialah metode manajemen risiko yang melibatkan penggantian alat atau metode kerja lainnya, yang risikonya lebih rendah. *Engineering Control* (Rekayasa Teknik) pengendalian teknik ialah metode kontrol risiko bahaya yang digunakan untuk memastikan atau menjaga karyawan dari potensi risiko seperti yang disebabkan oleh penempatan bahan, alat, dan tanda serta oleh pemeliharaan dan pemeriksaan alat dan bahan yang digunakan. *Administrative* (administrasi) pengendalian administratif ialah pengelolaan risiko bahaya melalui penggunaan proses kontrol, ijin kerja, pengkajian keselamatan pekerja, serta pembaruan keterampilan tenaga kerja. *Personal Protective Equipment / PPE* (Alat Pelindung Diri / APD) pengelolaan dengan APD merupakan pilihan terakhir dalam hierarki manajemen risiko untuk meminimalisir dampak bahaya. Pertimbangan kontrol terakhir ini ialah kontrol yang kurang efektif tetapi harus diterapkan untuk memastikan alur kerja yang lancar, mengenakan alat pelindung diri lengkap guna melindungi pekerja dari cedera. Hierarki pengendalian/kontrol risiko bertujuan untuk memberikan pendekatan sistematis untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan proyek. Pada hierarki pengendalian/kontrol risiko, pengendalian yang berada di atas hirarki merupakan pengendalian dengan risiko lebih baik daripada yang berada di bawah. Jika telah menggunakan hierarki atas, tetapi dalam praktik risikonya masih tinggi, hierarki yang lebih rendah dapat digunakan untuk berhasil menurunkan bahaya kesehatan dan keselamatan kerja ke tingkat terendah, dimungkinkan untuk menggabungkan berbagai tindakan pengendalian risiko.

3. HASIL DAN DISKUSI

a. Identifikasi Bahaya (Hazzard Identification)

Bahaya ialah segala sesuatu yang dapat merugikan atau mencederai. Identifikasi bahaya (hazzard identification) adalah upaya untuk mengidentifikasi dan menilai bahaya dan risiko dari metode pekerjaan, alat, tahapan dan unit kerja (Yuni et al., 2021). Identifikasi bahaya dilakukan melalui studi literatur, jurnal, studi lapangan serta wawancara guna memahami bahaya risiko K3 yang mungkin muncul di

masing-masing pekerjaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat 25 risiko bahaya pada setiap unit pekerjaan. Tabel 4 merupakan identifikasi bahaya pada setiap unit pekerjaan. Berdasarkan identifikasi bahaya tersebut, jenis pekerjaan dibagi menjadi 4 yang terdiri dari pekerjaan tanah, pekerjaan pasangan dan dinding, pekerjaan baja dan pekerjaan beton. Dalam 4 pekerjaan tersebut terdapat 25 identifikasi bahaya.

Tabel 4. Identifikasi bahaya

No	Identifikasi Bahaya	Sumber
A	Pekerjaan Tanah	
X 1	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping	Tagueha et al., (2018), Wawancara, Yuliani (2017), Yuni et al., (2021)
X 2	Pekerja tertimpa alat kerja/ material	Harahap (2022), Ihsan et al., (2020), Jannah (2017), Tagueha et al., (2018)
X 3	Pekerja terjatuh ke dalam galian	Harahap (2022), Tagueha et al., (2018)
X 4	Pekerja menghirup debu/ kotoran	Harahap (2022), Tagueha et al., (2018)
X 5	Terbentur/ tertabrak alat berat	Harahap (2022), Wawancara
B	Pekerjaan pasangan dan dinding	
X 6	Tertimpa alat kerja/material	Harahap (2022), Tagueha et al., (2018)
X 7	Gangguan pernafasan akibat debu pasir/semen	Tagueha et al., (2018), Yuliani (2017)
X 8	Pekerja tertimpa batu/ dinding	Tagueha et al., (2018), Wawancara
X 9	Terjepit <i>scaffolding</i>	Jannah (2017), Yuni et al., (2021)
X 10	Iritasi kulit karena sering kontak langsung dengan semen	Jannah (2017), Siswanto et al., (2021)
C	Pekerjaan Baja	
X 11	Kecelakaan akibat alat pengangkat/ <i>crane</i>	Wawancara
X 12	Kecelakaan oleh runtuhnya perancah	Tagueha et al., (2018)
X 13	Material baja jatuh dari alat berat saat pemindahan atau pengangkatan	Yuliani (2017)
X 14	Terpapar panas pada saat melakukan pengelasan	Wawancara
X 15	Percikan bunga api mengenai kulit	Moniaga and Rompis (2019), Yuliani (2017)
X 16	Mata pekerja perih ketika pengelasan	Moniaga and Rompis (2019), Wawancara
X 17	Mata gerinda pecah atau lepas	Yuni et al., (2021)
D	Pekerjaan Beton	
X 18	Pekerja jatuh saat memasang bekisting	Harahap (2022), Jannah (2017), Siswanto et al., (2021), Tagueha et al., (2018), Yuliani (2017), Yuni et al., (2021)
X 19	Robohnya bekisting	Harahap (2022), Jannah (2017), Wawancara, Yuliani (2017), Yuni et al., (2021)
X 20	Tersengat listrik karena kabel vibrator terkupas atau <i>electrical</i> sekitarnya	Harahap (2022), Jannah (2017)
X 21	Kaki tertusuk tulangan/besi	Ihsan et al., (2020), Jannah (2017), Wawancara, Yuni et al., (2021)
X 22	Terbentur <i>mixer</i> beton	Harahap (2022), Yuni et al., (2021)
X 23	Iritasi akibat tumpahan material	Harahap (2022), Jannah (2017), Tagueha et al., (2018)
X 24	Tertusuk paku	Wawancara, Yuni et al., (2021)
X 25	Luka akibat penggunaan vibrator	Tamim (2020), Yuliani (2017)

b. Kuesioner

Penelitian ini menggunakan 2 tipe kuesioner, yaitu kuesioner tingkat kekerapan/frekuensi serta kuesioner tingkat keparahan/akibat dampak bahaya risiko K3. Responden dalam penelitian ini sejumlah 50 responden meliputi, 1 *project manager*, 1 pelaksana arsitektur, 1 logistik, 2 pengawas struktur, dan 45 pekerja. Penyebaran kuesioner ini dilakukan untuk mendapatkan modus nilai tingkat kekerapan/frekuensi dan modus nilai tingkat keparahan/akibat pada masing-masing variabel bahaya risiko K3 yang didapatkan sebelumnya melalui studi literatur, studi lapangan serta wawancara.

c. Uji Instrumen Data

1. Uji Validitas

Kuesioner dapat dikatakan valid jika r -hitung lebih besar dari r -tabel. Berdasarkan perhitungan pada program SPSS dengan tahapan korelasi Bivariate Pearson, diperoleh nilai r -hitung setiap variabel bahaya

risiko > nilai r-tabel (0,279, 2-tailed sig 0,05) jumlah responden 50 responden. Dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6, dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel bahaya risiko K3 pada kuesioner tingkat kekerapan/frekuensi dan tingkat keparahan/akibat dapat dikatakan valid.

Tabel 5. Hasil uji validitas kuesioner tingkat kekerapan/frekuensi

item	Koefisien korelasi (r hitung)	(r tabel)	Keterangan (Valid/Tidak)
X1	0,452	0,279	Valid
X2	0,466	0,279	Valid
X3	0,438	0,279	Valid
X4	0,404	0,279	Valid
X5	0,437	0,279	Valid
X6	0,38	0,279	Valid
X7	0,411	0,279	Valid
X8	0,413	0,279	Valid
X9	0,44	0,279	Valid
X10	0,44	0,279	Valid
X11	0,443	0,279	Valid
X12	0,417	0,279	Valid
X13	0,413	0,279	Valid
X14	0,471	0,279	Valid
X15	0,384	0,279	Valid
X16	0,392	0,279	Valid
X17	0,439	0,279	Valid
X18	0,408	0,279	Valid
X19	0,484	0,279	Valid
X20	0,424	0,279	Valid
X21	0,383	0,279	Valid
X22	0,499	0,279	Valid
X23	0,485	0,279	Valid
X24	0,495	0,279	Valid
X25	0,437	0,279	Valid

Tabel 6. Hasil uji validitas kuesioner tingkat keparahan/akibat

item	Koefisien korelasi (r hitung)	(r tabel)	Keterangan (Valid/Tidak)
X1	0,597	0,279	Valid
X2	0,636	0,279	Valid
X3	0,649	0,279	Valid
X4	0,533	0,279	Valid
X5	0,786	0,279	Valid
X6	0,716	0,279	Valid
X7	0,741	0,279	Valid
X8	0,675	0,279	Valid
X9	0,632	0,279	Valid
X10	0,533	0,279	Valid
X11	0,612	0,279	Valid
X12	0,676	0,279	Valid
X13	0,744	0,279	Valid
X14	0,569	0,279	Valid
X15	0,635	0,279	Valid
X16	0,561	0,279	Valid
X17	0,443	0,279	Valid
X18	0,413	0,279	Valid
X19	0,416	0,279	Valid
X20	0,428	0,279	Valid
X21	0,422	0,279	Valid
X22	0,415	0,279	Valid
X23	0,42	0,279	Valid
X24	0,415	0,279	Valid
X25	0,407	0,279	Valid

2. Uji Reliabilitas

Kuesioner dapat dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari nilai taraf signifikan. Menurut (Ayu and Rosli, 2020), nilai tingkat/taraf signifikan sebesar 0,7. Berdasarkan Tabel 7 dan 8 nilai *Cronbach's Alpha* kuesioner tingkat kekerapan/frekuensi adalah 0,810 dan nilai *Cronbach's Alpha* kuesioner tingkat keparahan/akibat adalah 0,911. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa kuesioner yang disebarkan kepada responden dapat dipercaya/reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* > 0,7.

Tabel 7. Nilai Cronbach's Alpha tingkat kekerapan/frekuensi

Reliability Statistics	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,810	25

Tabel 8. Nilai Cronbach's Alpha tingkat keparahan/akibat

Reliability Statistics	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,911	25

d. Penilaian Risiko (Risk Assessment)

1. Penentuan Tingkat Risiko

Menentukan tingkat risiko terhadap bahaya dilakukan melalui perhitungan dengan persamaan (1). Contoh perhitungan tingkat risiko pada pekerjaan tanah dengan identifikasi bahaya tanah longsor/runtuhnya dinding samping (X1).

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui: Modus Nilai Tingkat Kekeraan (K)} &= 2 \\
 \text{Modus Nilai Tingkat Keparahan (A)} &= 3 \\
 \text{Tingkat risiko (TR)} &= (K) \times (A) \\
 &= 2 \times 3 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Maka, tingkat risiko pada variabel (X1) adalah 6. Hasil penentuan tingkat risiko selanjutnya bisa dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Penentuan tingkat risiko

No	Identifikasi Bahaya	Modus Nilai Tingkat Kekeraan	Modus Nilai Tingkat Keparahan	Tingkat Risiko
A	Pekerjaan Tanah			
X 1	Tanah lonsor/runtuhnya dinding samping	2	3	6
X 2	Pekerja tertimpa alat kerja/ material	1	2	2
X 3	Pekerja terjatuh ke dalam galian	2	3	6
X 4	Pekerja menghirup debu/ kotoran	1	2	2
X 5	Terbentur/ tertabrak alat berat	1	3	3
B	Pekerjaan pasangan dan dinding			
X 6	Tertimpa alat kerja/material	1	2	2
X 7	Gangguan pernafasan akibat debu pasir/semen	2	3	6
X 8	Pekerja tertimpa batu/ dinding	1	4	4
X 9	Terjepit <i>scaffolding</i>	1	2	2
X 10	Iritasi kulit karena sering kontak langsung dengan semen	2	2	4
C	Pekerjaan Baja			
X 11	Kecelakaan akibat alat pengangkat/ <i>crane</i>	1	5	5
X 12	Kecelakaan oleh runtuhnya perancah	2	4	8
X 13	Material baja jatuh dari alat berat saat pemindahan atau pengangkatan	1	3	3
X 14	Terpapar panas pada saat melakukan pengelasan	3	2	6
X 15	Percikan bunga api mengenai kulit	2	3	6
X 16	Mata pekerja perih ketika pengelasan	2	3	6
X 17	Mata gerinda pecah atau lepas	2	4	8
D	Pekerjaan Beton			

X 18	Pekerja jatuh saat memasang bekisting	2	4	8
X 19	Robohnya bekisting	1	4	4
X 20	Tersengat listrik karena kabel vibrator terkupas atau electrical sekitarnya	2	4	8
X 21	Kaki tertusuk tulangan/besi	2	3	6
X 22	Terbentur mixer beton	2	4	8
X 23	Iritasi akibat tumpahan material	2	2	4
X 24	Tertusuk paku	2	3	6
X 25	Luka akibat penggunaan vibrator	2	2	4

2. Penentuan Klasifikasi Tingkat Risiko

Menentukan klasifikasi tingkat risiko menggunakan nilai tingkat risiko yang didapatkan sebelumnya dan mengacu pada Tabel 3 yang merujuk pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021. Contoh penentuan klasifikasi tingkat risiko pada pekerjaan tanah dengan identifikasi bahaya tanah longsor/runtuhnya dinding samping (X1).

Diketahui: Tingkat risiko variabel (X1) = 6

Merujuk pada Tabel 3 dengan keterangan interval nilai tingkat risiko:

1-4 : Klasifikasi Tingkat Risiko Kecil

5-12 : Klasifikasi Tingkat Risiko Sedang

15-25 : Klasifikasi Tingkat Risiko Besar

Maka, klasifikasi tingkat risiko pada variabel (X1) termasuk klasifikasi tingkat risiko sedang. Hasil penentuan klasifikasi tingkat risiko selanjutnya bisa dilihat pada Tabel 10 berikut. Dapat dilihat pada Tabel 10 bahwa klasifikasi tingkat risiko di Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Undiknas terdapat 2 klasifikasi, yaitu klasifikasi tingkat risiko kecil (nilai 2,3,4) sebanyak 11 risiko dan klasifikasi tingkat risiko sedang (nilai 5,6,8) sebanyak 14 risiko.

Tabel 10. Penentuan klasifikasi tingkat risiko

No	Identifikasi Bahaya	Tingkat Risiko	Klasifikasi Tingkat Risiko
A	Pekerjaan Tanah		
X 1	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping	6	Sedang
X 2	Pekerja tertimpa alat kerja/ material	2	Kecil
X 3	Pekerja terjatuh ke dalam galian	6	Sedang
X 4	Pekerja menghirup debu/ kotoran	2	Kecil
X 5	Terbentur/ tertabrak alat berat	3	Kecil
B	Pekerjaan pemasangan dan dinding		
X 6	Tertimpa alat kerja/material	2	Kecil
X 7	Gangguan pernafasan akibat debu pasir/semen	6	Sedang
X 8	Pekerja tertimpa batu/ dinding	4	Kecil
X 9	Terjepit <i>scaffolding</i>	2	Kecil
X 10	Iritasi kulit karena sering kontak langsung dengan semen	4	Kecil
C	Pekerjaan Baja		
X 11	Kecelakaan akibat alat pengangkat/ <i>crane</i>	5	Sedang
X 12	Kecelakaan oleh runtuhnya perancah	8	Sedang
X 13	Material baja jatuh dari alat berat saat pemindahan atau pengangkatan	3	Kecil
X 14	Terpapar panas pada saat melakukan pengelasan	6	Sedang
X 15	Percikan bunga api mengenai kulit	6	Sedang
X 16	Mata pekerja perih ketika pengelasan	6	Sedang
X 17	Mata gerinda pecah atau lepas	8	Sedang
D	Pekerjaan Beton		
X 18	Pekerja jatuh saat memasang bekisting	8	Sedang
X 19	Robohnya bekisting	4	Kecil
X 20	Tersengat listrik karena kabel vibrator terkupas atau electrical sekitarnya	8	Sedang
X 21	Kaki tertusuk tulangan/besi	6	Sedang
X 22	Terbentur mixer beton	8	Sedang
X 23	Iritasi akibat tumpahan material	4	Kecil
X 24	Tertusuk paku	6	Sedang
X 25	Luka akibat penggunaan vibrator	4	Kecil

3. Pengendalian Risiko (Determining Control)

Tindakan pengendalian/kontrol risiko (determining control) pada HIRADC merupakan peran mendasar dalam mengurangi dampak risiko bahaya kecelakaan kerja serta mengurangi besarnya tingkat risiko K3 (kesehatan dan keselamatan kerja) dalam proyek konstruksi. Pada HIRADC, hierarki pengendalian merupakan pertimbangan dalam melakukan pengendalian risiko, meliputi: (eliminasi) *elimination*; (substitusi) *substitution*; (rekayasa teknik) *engineering control*; (administrasi) *administrative*; dan alat pelindung diri (APD) / *personal protective equipment* / (PPE). Tabel 11 merupakan tindakan pengendalian 25 risiko bahaya yang terjadi dalam penelitian ini berdasarkan hierarki pengendalian dan telah melewati tahapan identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian bahaya/risiko (*risk assessment*), wawancara, studi literatur dan mengacu pada (Permenaker, 1980).

Tabel 11. Tindakan pengendalian risiko terhadap risiko bahaya

No	Identifikasi Bahaya	Pengendalian Risiko
A	Pekerjaan Tanah	
X 1	Tanah lonsor/runtuhnya dinding samping	APD, Rekayasa Teknik
X 2	Pekerja tertimpa alat kerja/ material	APD, Rekayasa Teknik
X 3	Pekerja terjatuh ke dalam galian	APD, Rekayasa Teknik
X 4	Pekerja menghirup debu/ kotoran	APD
X 5	Terbentur/ tertabrak alat berat	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
B	Pekerjaan Pasangan dan Dinding	
X 6	Tertimpa alat kerja/material	APD, Rekayasa Teknik
X 7	Gangguan pernafasan akibat debu pasir/semen	APD
X 8	Pekerja tertimpa batu/ dinding	APD
X 9	Terjepit scaffolding	APD, Rekayasa Teknik
X 10	Iritasi kulit karena sering kontak langsung dengan semen	APD
C	Pekerjaan Baja	
X 11	Kecelakaan akibat alat pengangkat/ crane	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
X 12	Kecelakaan oleh runtuhnya perancah	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
X 13	Material baja jatuh dari alat berat saat pemindahan atau pengangkatan	Administrasi, APD
X 14	Terpapar panas pada saat melakukan pengelasan	APD
X 15	Percikan bunga api mengenai kulit	APD, Rekayasa Teknik
X 16	Mata pekerja perih ketika pengelasan	APD
X 17	Mata gerinda pecah atau lepas	APD, Rekayasa Teknik
D	Pekerjaan Beton	
X 18	Pekerja jatuh saat memasang bekisting	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
X 19	Robohnya bekisting	APD
X 20	Tersengat listrik karena kabel vibrator terkupas atau <i>electrical</i> sekitarnya	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
X 21	Kaki tertusuk tulangan/besi	APD
X 22	Terbentur mixer beton	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik
X 23	Iritasi akibat tumpahan material	APD
X 24	Tertusuk paku	APD
X 25	Luka akibat penggunaan vibrator	Administrasi, APD, Rekayasa Teknik

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini teridentifikasi 25 identifikasi bahaya (*hazard identification*) dari 4 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan tanah, pekerjaan pasangan dan dinding, pekerjaan baja dan pekerjaan beton. Pada pekerjaan tanah teridentifikasi 5 identifikasi bahaya, pada pekerjaan pasangan dan dinding teridentifikasi 5 identifikasi bahaya, pada pekerjaan baja teridentifikasi 7 identifikasi bahaya, pada pekerjaan beton teridentifikasi 8 identifikasi bahaya. Penilaian risiko (*risk assessment*) pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Undiknas terdapat 2 klasifikasi, yaitu klasifikasi tingkat risiko kecil sebanyak 11 risiko (44%) serta klasifikasi tingkat risiko sedang sebanyak 14 risiko (56%). Dari hasil penelitian pengendalian risiko (determining control) yang dilakukan pada pekerjaan tanah yaitu dengan pengendalian administrasi, APD dan pengendalian rekayasa teknik. Pada pekerjaan pasangan dan dinding yaitu dengan pengendalian menggunakan APD, dan pengendalian rekayasa teknik. Pada pekerjaan baja yaitu dengan pengendalian administrasi, APD dan pengendalian rekayasa teknik. Pada pekerjaan beton yaitu pengendalian administrasi, APD dan pengendalian rekayasa teknik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariana, I.K.A., Dharmayasa, I.G.N.P., Riana, I.N., Bendesa, N.B.K., 2023. Identifikasi Faktor-Faktor Risiko pada Proyek Pariwisata di Pelabuhan Benoa, Bali. PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa 12, 114–120. <https://doi.org/10.22225/pd.12.1.6154.114-120>
- Atmaja, J., Suardi, E., Natalia, M., Mirani, Z., Alpina, M.P., 2018. Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kota Padang. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil 15, 64–76. <https://doi.org/10.30630/jirs.15.2.125>
- Ayu, S., Rosli, M.S.B., 2020. Uji Reliabilitas Instrumen Penggunaan SPADA (Sistem Pembelajaran dalam Jaringan). Biomatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan 6, 145–155. <https://doi.org/10.35569/biomatika.v6i1.706>
- Ihsan, T., Hamidi, S.A., Putri, F.A., 2020. Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. Jurnal Civronlit Unbari 5, 67–74. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v5i2.67>
- ILO, 2013. ILO tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja sarana untuk Produktivitas, 1st ed, Handbook of Institutional Approaches to International Business. Jakarta.
- Moniaga, F., Rompis, V., 2019. Analisa Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (Smk3) Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment. Jurnal Ilmiah Realtech 15, 65–73. <https://doi.org/10.52159/realtech.v15i2.43>
- Nasution, I.D.S., 2021. PT. Pancakarsa Bangun Reksa Deli Serdang Sumatera Utara (Laporan Kerja Praktek). Universitas Medan Area, Medan.
- OHSAS 18001:2007, 2007. OHSAS 18001:2007 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja - Persyaratan, Ohsas.
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, 2021. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
- Permenaker, 1980. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 01 Tahun 1980 1–21.
- PP, N. 50 T. 2012, 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Prisilia, H., Purnomo, D.A., 2022. Manajemen Risiko K3 dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengidentifikasi Potensi dan Penyebab Kecelakaan Kerja. Journal of Industrial Engineering and Management 17.
- Remi, F.F., 2017. Kajian Faktor Penyebab Cost Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung. jtm 6, 33. <https://doi.org/10.22441/jtm.v6i2.1187>
- Siswanto, A.B., Salim, M.A., Ardani, M.S., 2021. Analisis Manajemen Risiko K3 Dengan Metode Hazard Identification Risk Assesment & Determining Control Pada Proyek Pembangunan Hotel Quest By Aston. Jurnal Teknik Sipil 13, 1–9.
- Tagueha, W.P., Mangare, J.B., Arsjad, T.T., 2018. Manajemen Resiko Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat). JURNAL SIPIL STATIK 6.
- Yuliani, U., 2017. Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Infrastruktur Gedung Bertingkat. Jurnal Desain Konstruksi 16, 92–100.
- Yuni, N.K.S.E., I Nyoman Suardika, I Wayan Sudiasa, 2021. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Gedung dengan Tahap HIRADC. JT 20, 11–20. <https://doi.org/10.26874/jt.vol20no1.190>