

Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode IBPRP dan JSA pada Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu

Mei Linda Ayu Veronika¹, Fepy Supriani², Aidil Fitriansyah³, Khairul Amri⁴, Hardiansyah⁵

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bengkulu

Email: memeveronika25@gmail.com; fsupriani@unib.ac.id; aidil.fitriansyah@unib.ac.id; kamri@unib.ac.id; hardiansyah@unib.ac.id

ABSTRAK

Proyek konstruksi Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu termasuk kegiatan yang memiliki risiko tinggi terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), terutama karena kompleksitas pada tahapan pekerjaan serta karakteristik lingkungan kerja yang terus berubah. Berbagai tahapan pekerjaan seperti pekerjaan galian tanah, pekerjaan pada area basah, penggunaan alat berat, pemasangan struktur baja, serta pekerjaan pada ketinggian di atas 6 meter, khususnya pada pembangunan rumah pompa, yang memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan potensi risiko di lapangan. Apabila tidak dikelola secara sistematis, kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian berfokus pada prosedur identifikasi dan penilaian tingkat risiko, serta penyusunan strategi pengendalian melalui penerapan metode IBPRP (identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian potensi) dan JSA (*Job Safety Analysis*) atau analisis keselamatan kerja. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan melibatkan 25 responden dari manajemen proyek dan tenaga kerja lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 49 variabel risiko pada tujuh jenis pekerjaan utama, dengan tingkat risiko yang bervariasi dari rendah hingga ekstrem. Risiko tertinggi ditemukan pada pekerjaan dinding dan atap, terutama terkait potensi jatuh dari ketinggian, tertimpa material, kegagalan alat angkat, serta sengatan listrik. Langkah-langkah pengendalian risiko mengacu pada hierarki pengendalian risiko yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD), dan diperkuat melalui komunikasi keselamatan seperti *safety briefing* dan *toolbox meeting* untuk meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pekerja. Penerapan metode IBPRP dan JSA memberikan kontribusi yang signifikan dalam proses identifikasi dan pengendalian risiko, sehingga mampu mendukung terwujudnya kondisi lingkungan kerja yang aman serta mengoptimalkan kinerja pelaksanaan proyek konstruksi.

Kata Kunci: Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, Analisis Risiko, IBPRP, JSA, Keselamatan Konstruksi

ABSTRACT

The construction of the Bengkulu Flood Control Project represents an activity that poses significant risks to Occupational Health and Safety (OHS), primarily due to the complexity of work stages and the continuously changing working environment. Various construction activities—such as excavation works, operations in wet areas, the use of heavy equipment, steel structure installation, and working at heights exceeding six meters, particularly in pump house construction—significantly contribute to the escalation of on-site hazards. If not managed systematically, these conditions may lead to workplace accidents. The study emphasizes the identification of workplace hazards, evaluation of risk levels, and formulation of appropriate control measures by applying the IBPRP approach (hazard identification, risk assessment, and potential risk control) together with the Job Safety Analysis (JSA) method. A descriptive quantitative approach was utilized, involving 25 respondents from both project management and field workers. The findings reveal 49 risk variables across seven major work categories, covering risk categories from low up to extreme. The highest risks were identified in wall and roofing works, particularly associated with falls from height, falling materials, lifting equipment failure, and electrical hazards. Control actions were applied following the hierarchy of controls, covering elimination, substitution, engineering interventions, administrative arrangements, and personal protective equipment (PPE), further reinforced through safety communication practices such as safety briefings and toolbox meetings. The implementation of IBPRP and JSA significantly enhances hazard identification and risk control processes, thereby supporting the creation of a safer working environment and improving overall construction project performance.

Keywords: Occupational Safety and Health, Risk Analysis, IBPRP, JSA, Construction Safety

Submitted:	Reviewed:	Revised	Published:
24 April 2026	28 Mei 2026	08 Juni 2026	01 Agustus 2026

PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur di Indonesia tidak terlepas dari peran sektor konstruksi yang memiliki kontribusi signifikan dalam mendukung pembangunan nasional. Aktivitas konstruksi yang melibatkan berbagai jenis pekerjaan, penggunaan alat berat, serta kondisi lingkungan yang berubah-ubah menyebabkan tingginya potensi kecelakaan kerja, khususnya dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Jannah dkk., 2017).

Pemerintah melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/PRT/M/2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 menetapkan pedoman penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) konstruksi sebagai upaya pengendalian risiko kecelakaan kerja pada sektor konstruksi (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 juga menegaskan bahwa setiap pengguna jasa dan penyedia jasa konstruksi wajib menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam penyelenggaraan jasa konstruksi guna menjamin keselamatan kerja dan keselamatan lingkungan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021).

Pelaksanaan K3 di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan meskipun pemerintah telah menetapkan berbagai regulasi terkait K3, kondisi tersebut terlihat dari tingginya frekuensi kejadian kecelakaan kerja, sebagaimana ditunjukkan dari meningkatnya angka kecelakaan kerja dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan laporan tahunan Kementerian Ketenagakerjaan RI menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan kerja terjadi peningkatan dari 370.747 kasus pada tahun 2023 menjadi 462.241 kasus pada tahun 2024, atau mengalami kenaikan sekitar 24,6% (Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2024). Laporan BPJS Ketenagakerjaan hingga Mei 2025 juga mencatat tingginya kasus kecelakaan kerja disertai kasus penyakit akibat kerja (PAK) (BPJS Ketenagakerjaan, 2025).

Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu memiliki berbagai aktivitas pekerjaan yang berpotensi menimbulkan risiko, terutama pada pekerjaan galian, penggunaan alat berat, serta pekerjaan di ketinggian di atas 6 meter, sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja apabila tidak dilakukan proses identifikasi dan pengendalian risiko secara menyeluruh, dengan fokus penelitian pada pekerjaan pembangunan rumah pompa sebagai bagian utama yang memiliki kompleksitas dan tingkat risiko tinggi akibat kondisi lingkungan yang jenuh air serta

keterlibatan pekerjaan struktur, pemasangan pompa, dan instalasi kelistrikan.

Kasus di lapangan dari Proyek Pengendalian Banjir Air Bengkulu pada tahap observasi awal, ditemukan adanya kejadian kecelakaan kerja yang tergolong berat, yaitu pekerja yang mengalami amputasi ibu jari saat melakukan pengangkatan pompa *dewatering*. Terdapat pula kasus pekerja yang mengalami cedera akibat paparan aspal panas pada saat pelaksanaan pekerjaan *sealant rigid*. Kejadian ini menunjukkan masih adanya tindakan dan kondisi tidak aman dalam pelaksanaan proyek. Dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja yang timbul selama proses pelaksanaan, diperlukan upaya implementasi K3 secara sistematis (Mauliana & Kusuma, 2025).

Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah metode IBPRP (identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian potensi) untuk melakukan identifikasi terhadap potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menetapkan langkah-langkah pengendalian secara sistematis (Kurniawan & Bhaskara, 2021). Metode JSA (*Job Safety Analysis*) atau analisis keselamatan kerja diterapkan untuk menganalisis pekerjaan yang memiliki tingkat risiko tinggi secara lebih rinci melalui penguraian tahapan pekerjaan. Pendekatan ini juga bertujuan untuk melakukan identifikasi terhadap potensi bahaya dengan lebih spesifik sehingga tindakan pengendalian dapat ditentukan secara tepat. (Zulfa dkk., 2017).

Penelitian yang berfokus pada analisis risiko K3 dalam pelaksanaan proyek konstruksi telah banyak dilaksanakan. Salah satunya pada penelitian yang telah dilaksanakan oleh (Harahap dkk., 2022) menganalisis risiko K3 proyek konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa dengan pendekatan metode IBPRP dan JSA.

Meskipun berbagai penelitian yang membahas tentang analisis risiko K3 di proyek konstruksi sudah banyak dilaksanakan, mayoritas penelitian sebelumnya masih mengarah pada proyek gedung bertingkat maupun proyek jalan raya dengan menggunakan satu metode analisis, seperti IBPRP atau JSA secara terpisah. Penggunaan satu metode tersebut dinilai belum optimal dalam menghasilkan analisis risiko yang menyeluruh karena cenderung berfokus pada tahapan tertentu, baik pada identifikasi bahaya maupun penentuan langkah pengendalian.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi potensi bahaya, memberikan penilaian tingkat risiko, serta menentukan strategi pengendalian yang tepat pada proyek pengendalian banjir. Penelitian ini turut berkontribusi terhadap pengembangan analisis

risiko K3 pada proyek konstruksi. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih sistematis serta menjadi referensi dalam penerapan model pengendalian risiko terutama pada proyek konstruksi dengan karakteristik pekerjaan yang serupa.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu yang berlokasi di Kecamatan Tanjung Agung dan Kelurahan Sukamerindu, Kota Bengkulu, Prov. Bengkulu. Lokasi pelaksanaan proyek ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu, Kota Bengkulu (Sumber: Hasil olahan menggunakan ArcGIS, 2026)

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja yang terlibat dalam Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu. Untuk memperoleh data yang relevan dan dapat dipercaya, ditetapkan kriteria responden, yaitu tenaga kerja yang secara langsung terlibat dalam kegiatan proyek sehingga memahami kondisi kerja dan risiko di lapangan, memiliki pengalaman kerja paling sedikit 2 tahun di bidang konstruksi, serta pernah terlibat dalam sedikitnya 2 proyek sejenis. Manajemen proyek disyaratkan memiliki pendidikan minimal SMA/SMK, sedangkan tenaga kerja lapangan minimal SMP. Selain itu, HSE Manager dan staf HSE yang menjadi responden telah memiliki sertifikasi Ahli K3. Dengan kriteria tersebut, responden dinilai memiliki kompetensi yang memadai untuk mewakili populasi dalam penilaian risiko proyek. Rumus Slovin pada penelitian ini digunakan sebagai dasar penentuan jumlah sampel sehingga diperoleh jumlah responden yang mampu mewakili populasi dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan yang dapat ditoleransi. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan

bahwa sampel yang diambil mampu mencerminkan karakteristik populasi secara akurat, sehingga penelitian ini menghasilkan tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai (Mushofa dkk., 2024).

Rumus Slovin dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan :

n = jumlah sampel

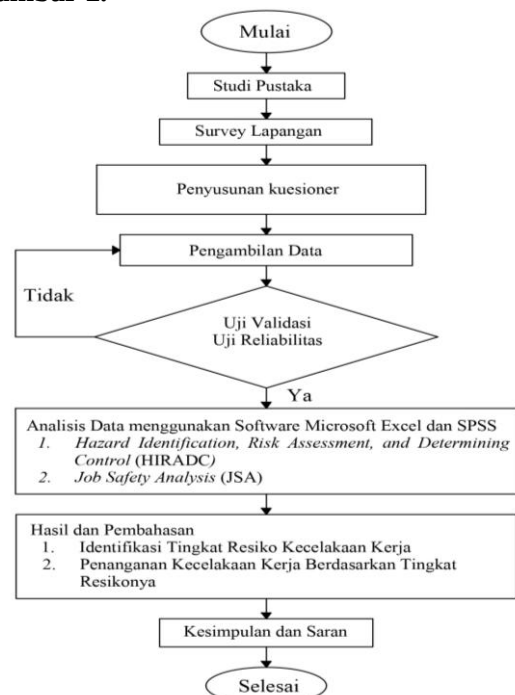
N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan yang dapat ditoleransi, yaitu senilai 10%.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Slovin, diperoleh jumlah responden sebanyak 25 orang dari total 34 populasi. Responden Penelitian terdiri dari HSE Manager beserta staf HSE, serta manajemen proyek yang meliputi Project Manager, Quality Control, pelaksana lapangan, staf logistik, tenaga terampil (surveyor dan operator alat berat), pengawas lapangan, mandor, dan tenaga kerja lapangan.

Tahapan Penelitian

Bagan alir tahap penelitian yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Tahap Penelitian (Sumber: Penulis, 2026)

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan analisis risiko K3 menggunakan metode IBPRP dan JSA pada Proyek Pengendalian Banjir Air Bengkulu. Secara umum, penelitian dilakukan melalui tahapan identifikasi bahaya, penilaian tingkat

risiko, serta penyusunan langkah pengendalian potensi. Tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan pada setiap item pekerjaan proyek melalui observasi langsung di lapangan, studi dokumen proyek (SOP K3, metode kerja, dan layout proyek), serta kajian literatur terkait penelitian sejenis.

2. Tahap Penyusunan dan Penyebaran Kuesioner.

Potensi bahaya yang telah diidentifikasi disusun ke dalam kuesioner tertutup dan disebarkan langsung kepada responden yang terlibat dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir Air Bengkulu. Responden diminta menilai setiap risiko berdasarkan dua parameter, yaitu probabilitas dan *consequence*, menggunakan skala Likert dengan rentang 1–5 untuk mengumpulkan data kuantitatif yang terukur dan dapat dianalisis secara sistematis (Putra et al., 2025). Probabilitas menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya suatu risiko, sedangkan *consequence* menggambarkan seberapa besar keparahan yang muncul apabila risiko terjadi. Kategori penilaian probabilitas dan *consequence* mengacu pada kategori yang disajikan pada **Tabel 1.** dan **Tabel 2.** yang digunakan sebagai pedoman dalam pengisian kuesioner. Berikut Kategori skala Likert probabilitas risiko dapat dilihat pada **Tabel 1**, sedangkan kategori skala Likert *consequence* risiko dijelaskan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Kategori Penilaian Probabilitas Risiko

Skala	Risiko	Deskripsi
1	Hampir Pasti Terjadi (<i>Almost Certainly</i>)	Diperkirakan terjadi di sebagian besar keadaan.
2	Sering Terjadi (<i>Likely</i>)	Mungkin akan terjadi di sebagian besar keadaan.
3	Dapat Terjadi (<i>Possibly</i>)	Mungkin terjadi suatu saat
4	Kadang-kadang (<i>Unlikely</i>)	Bisa terjadi pada suatu saat
5	Jarang Sekali (<i>Rare</i>)	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

(Sumber: Sakinah, 2022)

Tabel 2. Kategori Penilaian *Consequence* Risiko

Skala	Risiko	Deskripsi
1	Tidak Signifikan (<i>Insignificant</i>)	Tidak ada cedera, kerugian finansial rendah
2	Kecil (<i>Minor</i>)	Diperlukan perawatan pertolongan pertama, kerugian finansial sedang
3	Sedang (<i>Moderate</i>)	Diperlukan perawatan medis, kerugian finansial tinggi
4	Besar (<i>Major</i>)	Cedera parah, kerugian finansial yang besar
5	Sangat Besar (<i>Extreme</i>)	Kematian, kerugian finansial sangat besar

(Sumber: Sakinah, 2022)

3. Tahap Penilaian Risiko dan Analisis Data.

Data yang didapat dari hasil kuesioner selanjutnya diolah menggunakan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

Tahapan analisis meliputi:

- 1) Uji validitas dilakukan menggunakan metode Pearson Product-Moment. Nilai r tabel sebesar 0,396 ($n = 25$, $\alpha = 0,05$).
- 2) Uji reliabilitas dilakukan menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Dengan ketentuan nilai alpha yang digunakan sebagai acuan adalah 0,60 dengan tingkat signifikansi 5%.
- 3) Perhitungan nilai *Severity Index* (SI) dengan rumus:

$$SI = \left(\frac{\sum(w_i \times f_i)}{A \times N} \right) \times 100\% \quad \dots\dots(2)$$

Keterangan:

w_i = Bobot Skala Penilaian

f_i = Frekuensi Jawaban Responden

A = Nilai Maksimum Skala

N = Jumlah Responden

4) Penilaian risiko

Nilai probabilitas dan *consequence* setelah itu akan dipetakan ke dalam matriks risiko dengan menggunakan metode IBPRP untuk menentukan tingkat risiko. Penilaian tingkat risiko diperoleh dari hasil perkalian antara probabilitas dan *consequence*, yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$R = P \times C \quad \dots\dots(3)$$

Keterangan:

R = Tingkat Risiko

P = Nilai Probabilitas

C = Nilai *Consequence*

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap penilaian risiko, tingkat risiko diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, mulai dari *low* (1–3), *moderate* (4–6), *high* (7–12), dan *extreme* (13–25). Berikut tabel matriks risiko dapat dilihat pada **Tabel 3**. Keterangan simbol warna pada matriks risiko dijelaskan pada **Tabel 4**.

Tabel 3. Matriks Risiko

		CONSEQUENCE (C)				
		1 Insignifi- can	2 Minor	3 Modera- te	4 Major	5 Extreme
PROBABILITAS (P)	5 Almost Certainly	5	10	15	20	25
	4 Likely	4	8	12	16	20
	3 Possibly	3	6	9	12	15
	2 Unlikely	2	4	6	8	10
	1 Rare	1	2	3	4	5

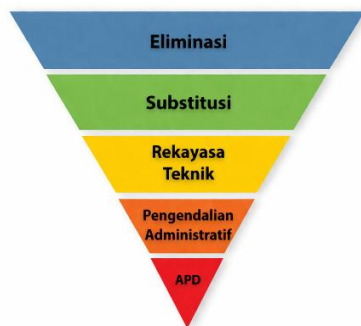
(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Tabel 4. Keterangan Matriks Risiko

Simbol Warna	Tingkat Risiko
	Low
	Moderate
	High
	Extreme

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

4. Tahap Penyusunan Pengendalian Potensi. Setelah dilakukan penilaian risiko, langkah berikutnya adalah melakukan pengendalian potensi guna meminimalkan atau menghilangkan potensi bahaya dalam proyek konstruksi. Pengendalian ini dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian risiko (Pawennari & Alisyahbana, 2025), Rekomendasi difokuskan pada risiko dengan tingkat tertinggi guna meminimalkan potensi kecelakaan kerja. Berikut hirarki pengendalian risiko yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Hirarki Pengendalian Risiko
(Sumber: ISO 45001, 2018)

5. Tahap Analisis *Job Safety Analysis* (JSA) atau analisis keselamatan kerja. Pekerjaan dengan kategori risiko tertinggi selanjutnya dianalisis menggunakan metode JSA. Metode ini dilakukan dengan menguraikan pekerjaan ke dalam langkah-langkah yang lebih rinci sehingga penetapan pengendalian dapat dilakukan secara tepat dan rinci (Pambudi dkk., 2026).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 25 tenaga kerja yang berada di Proyek Pengendalian Banjir Air Bengkulu, Kota Bengkulu

Identifikasi Risiko

Hasil identifikasi risiko pada setiap item pekerjaan disusun dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Variabel Risiko Pekerjaan

1.	Pekerjaan Galian Tanah
1.1	Pekerja terpeleset akibat tanah licin di area galian
1.2	Tertimbun tanah akibat longsor dinding galian
1.3	Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian
1.4	Tertabrak alat berat saat pekerjaan galian
1.5	Excavator tergelincir pada tanah tidak stabil
2.	Pekerjaan Mini Pile

2.1	Sling/alat angkat putus saat pemindahan tiang mini pile
2.2	Tertimpa tiang mini pile saat proses pengangkatan
2.3	Tangan terjepit saat penyetulan posisi tiang
2.4	Pekerja terpapar kebisingan tinggi mesin pancang
2.5	Tiang mini pile roboh saat pemancangan
3.	Pekerjaan Struktur Beton
3.1	Tangan terjepit saat pemotongan besi tulangan
3.2	Kaki/tangan tertusuk besi/kawat saat pembesian
3.3	Tersandung besi tulangan yang berserakan di area pembesian
3.4	Tangan terpukul palu saat pemasangan atau pembongkaran bekisting
3.5	Tertusuk serpihan kayu/triplek saat pekerjaan bekisting
3.6	Jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting
3.7	Bekisting roboh saat pengecoran
3.8	Terbentur truk mixer saat pengecoran
3.9	Iritasi kulit akibat terkena beton basah
4.	Pekerjaan Struktur Baja
4.1	Sling/alat angkat putus saat proses pemindahan
4.2	Tertimpa material baja saat pengangkatan
4.3	Crane terguling akibat kelebihan beban atau tanah tidak stabil
4.4	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan
4.5	Struktur baja roboh belum terkunci sempurna
4.6	Jari terjepit saat penyetulan posisi sambungan baja
4.7	Tersengat listrik saat penggunaan mesin las atau alat listrik
4.8	Terkena percikan api saat pengelasan
5.	Pekerjaan Dinding
5.1	Terjatuh dari ketinggian saat pemasangan <i>scaffolding</i>
5.2	<i>Scaffolding</i> roboh akibat pemasangan tidak stabil
5.3	Jari terjepit saat penyusunan bata ringan (hebel)
5.4	Tertimpa material hebel saat pemasangan
5.5	Terjatuh dari ketinggian saat pemasangan bata ringan (hebel)
5.6	Terhirup debu semen saat pekerjaan plester
5.7	Iritasi kulit akibat kontak dengan adukan semen
5.8	Percikan adukan semen mengenai mata saat plester/aci
6.	Pekerjaan Atap
6.1	Sling/alat angkat putus saat pengangkatan rangka atap
6.2	Tertimpa rangka baja saat proses pengangkatan
6.3	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan atap
6.4	Rangka atap roboh saat pemasangan
6.5	Tersengat listrik saat penggunaan alat listrik pada pekerjaan atap
6.6	Terkena percikan api saat pengelasan rangka atap
7.	Pekerjaan Instalasi Pompa Banjir
7.1	Sling/alat angkat putus saat proses pemindahan
7.2	Tertimpa unit pompa saat pengangkatan
7.3	Terpeleset di area kerja yang basah
7.4	Tangan terjepit saat menyétel posisi pompa
7.5	Tertimpa pipa saat pemasangan
7.6	Tangan terluka/tergores saat pemasangan baut pipa
7.7	Tersengat listrik saat penyambungan kabel panel
7.8	Percikan api saat panel dinyalakan pertama kali

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan melalui korelasi antar skor setiap item pertanyaan dengan total skor memanfaatkan teknik korelasi *Product Moment*. Butiran kuesioner dianggap valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Uji ini dimaksudkan agar instrumen penelitian benar-benar dapat menangkap variabel yang dituju dengan akurat, sehingga hasil data yang terkumpul dinyatakan sebagai data yang sah. Proses perhitungan uji validitas pada penelitian ini dibantu oleh aplikasi SPSS (Pajri dkk., 2023). Dengan jumlah responden sebanyak 25 orang, nilai r_{tabel} sebesar 0,396 dengan signifikansi 5%.

Berikut merupakan hasil dari uji validitas risiko pekerjaan dapat dilihat pada **Tabel 6**. Hasil uji validitas probabilitas risiko pekerjaan dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Indikator Consequence Risiko Pekerjaan

NO	Variabel Pekerjaan	R _{tabel}	R _{hitung}	Keterangan
1.1	Pekerja terpeleset akibat tanah licin di area galian	0,396	0,611	Valid
1.2	Tertimbun tanah akibat longsor di dinding galian	0,396	0,760	Valid
1.3	Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	0,396	0,791	Valid
1.4	Tertabrak alat berat saat pekerjaan galian	0,396	0,735	Valid
1.5	Excavator tergelincir pada tanah tidak stabil	0,396	0,763	Valid
-	-	-	-	-
7.6	Tersengat listrik saat penyambungan kabel panel	0,396	0,711	Valid
7.7	Percikan api saat panel dinyalakan pertama kali	0,396	0,780	Valid

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Indikator Probabilitas Risiko Pekerjaan

NO	Item Pekerjaan	R _{tabel}	R _{hitung}	Keterangan
1.1	Pekerja terpeleset akibat tanah licin di area galian	0,396	0,712	Valid
1.2	Tertimbun tanah akibat longsor di dinding galian	0,396	0,674	Valid
1.3	Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	0,396	0,739	Valid
1.4	Tertabrak alat berat saat pekerjaan galian	0,396	0,673	Valid
1.5	Excavator tergelincir pada tanah tidak stabil	0,396	0,783	Valid
-	-	-	-	-
7.7	Tersengat listrik saat penyambungan kabel panel	0,396	0,635	Valid
7.8	Percikan api saat panel dinyalakan pertama kali	0,396	0,483	Valid

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas bertujuan untuk menilai derajat kestabilan instrumen penelitian saat mengukur variabel yang menjadi fokus. Pada penelitian ini, reliabilitas diuji dengan pendekatan

Cronbach's Alpha. Instrumen penelitian dikategorikan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* melebihi 0,60 (Aulia & Rahayu, 2025). Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* lebih tinggi dari 0,60, sehingga instrumen penelitian dinyatakan memiliki reliabilitas yang baik dan pantas dipakai dalam penelitian ini. Berikut hasil uji reliabilitas risiko pekerjaan disajikan dalam **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas Risiko Pekerjaan

NO	Cronbach's Alpha Probabilitas	Cronbach's Alpha Consequence
1.	0,782	0,756
2.	0,731	0,839
3.	0,787	0,835
4.	0,853	0,810
5.	0,791	0,845
6.	0,707	0,834
7.	0,802	0,859

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Severity Index dan Penilaian Risiko

Setelah data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan metode *Severity Index (SI)* yang dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Metode ini bertujuan untuk mengukur tingkat Probabilitas dan *consequence* dari setiap variabel risiko yang telah diidentifikasi. Nilai Probabilitas dan *consequence* yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat risiko masing-masing variabel (Zulfa dkk., 2017). Setelah diperoleh nilai probabilitas dan *consequence* dari setiap variabel risiko, langkah berikutnya dilakukan pemetaan yang berdasarkan matriks risiko dengan cara mengalikan nilai probabilitas dan *consequence*. Hasil perkalian tersebut digunakan untuk menentukan tingkat risiko yang dikategorikan ke dalam beberapa kategori, yaitu *low*, *moderate*, *high*, hingga *extreme*. Proses pemetaan ini mengacu pada matriks risiko yang ditunjukkan pada **Tabel 3**. Berikut adalah kategori matriks probabilitas risiko dapat dilihat pada **Tabel 9**. Hasil klasifikasi tingkat risiko dapat dilihat pada **Tabel 10**. Hasil tingkat risiko pada pekerjaan utama dapat dilihat pada **Tabel 11**. Serta grafik tingkat risiko pada pekerjaan utama disajikan pada **Gambar 4**.

Tabel 9. Klasifikasi Kategori Tingkat Risiko

Kategori	SI (%)	Tingkat Matriks
1	Sangat Kecil	≤ 20%
2	Kecil	>20 - 40%
3	Sedang	>40 - 60%
4	Besar	> 60 - 80%
5	Sangat Besar	> 80 - 100%

(Sumber: Sakinah, 2022)

Tabel 10. Tingkat Risiko Pekerjaan

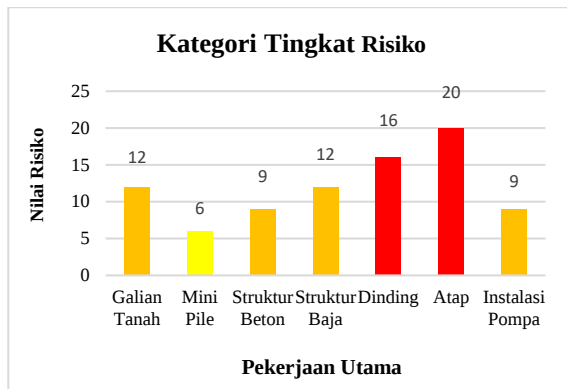
NO	Identifikasi Risiko	Probabilitas (P)		Consequence (C)		Tingkat Risiko (R)	Ket.
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala		
1.	Pekerjaan Galian Tanah						
1.1	Pekerja Terpeleset Akibat Tanah Licin Di Area Galian	56,00	3	38,40	2	6	Moderate
1.2	Tertimbun Tanah Akibat Longsoran Dinding Galian	60,00	3	78,20	4	12	High
1.3	Pekerja Terjatuh Ke Dalam Lubang Galian	56,80	3	53,60	3	9	High
1.4	Tertabrak Alat Berat Saat Pekerjaan Galian	58,40	3	77,60	4	12	High
1.5	Excavator Tergelincir Pada Tanah Tidak Stabil	36,80	2	75,80	4	8	High
2.	Pekerjaan Mini Pile						
2.1	Sling/alat angkat putus saat pemindahan tiang mini pile	38,40	2	54,40	3	6	Moderate
2.2	Tertimpa tiang mini pile saat proses pengangkatan	32,00	2	78,80	4	8	High
2.3	Tangan terjepit saat penyetelan posisi tiang	54,40	3	36,00	2	6	Moderate
2.4	Pekerja terpapar kebisingan tinggi mesin pancang	36,00	2	49,60	3	6	Moderate
2.5	Tiang mini pile roboh saat pemancangan	38,40	2	74,40	4	8	High
3.	Pekerjaan Struktur Beton						
3.1	Tangan terjepit saat pemotongan besi tulangan	56,80	3	54,40	3	9	High
3.2	Kaki/tangan tertusuk besi/kawat saat pembesian	80,00	4	60,00	3	12	High
3.3	Tersandung besi tulangan yang berserakan di area pembesian	58,40	3	38,40	2	6	Moderate
3.4	Tangan terpukul palu saat pemasangan atau pembongkaran bekisting	39,20	2	37,60	2	4	Low
3.5	Tertusuk serpihan kayu/triplek saat pekerjaan bekisting	38,40	2	39,20	2	4	Low
3.6	Jatuh dari ketinggian saat pemasangan bekisting	60,00	3	68,00	4	12	High
3.7	Bekisting roboh saat pengecoran	37,60	2	67,20	4	8	High
3.8	Terbentur truk mixer saat pengecoran	60,00	3	58,20	3	9	High
3.9	Iritasi kulit akibat terkena beton basah	56,00	3	39,20	2	6	Moderate
4.	Pekerjaan Struktur Baja						
4.1	Sling/alat angkat putus saat proses pemindahan	37,60	2	68,80	4	8	High
4.2	Tertimpa material baja saat pengangkatan	56,00	3	78,40	4	12	High
4.3	Crane terguling akibat kelebihan beban atau tanah tidak stabil	39,20	2	87,20	5	10	High
4.4	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan	60,00	3	78,80	4	12	High
4.5	Struktur baja roboh belum terkunci sempurna	34,40	2	81,60	5	10	High
4.6	Jari terjepit saat penyetelan posisi sambungan baja	40,80	3	37,60	2	6	Moderate
4.7	Tersengat listrik saat penggunaan mesin las atau alat listrik	58,40	3	75,20	4	12	High
4.8	Terkena percikan api saat pengelasan	57,60	3	59,20	3	9	High
5.	Pekerjaan Dinding						
5.1	Terjatuh dari ketinggian saat pemasangan <i>scaffolding</i>	80,00	4	91,20	5	20	Extreme
5.2	<i>Scaffolding</i> roboh akibat pemasangan tidak stabil	56,80	3	78,80	4	12	High
5.3	Jari terjepit saat penyusunan bata ringan (hebel)	38,40	2	39,20	2	4	Low
5.4	Tertimpa material hebel saat pemasangan	39,20	2	58,80	3	6	Moderate
5.5	Terjatuh dari ketinggian saat pemasangan bata ringan (hebel)	75,80	4	92,00	5	20	Extreme
5.6	Terhirup debu semen saat pekerjaan plester	78,80	4	58,80	3	12	High
5.7	Iritasi kulit akibat kontak dengan adukan semen	76,80	4	59,20	3	12	High
5.8	Percikan adukan semen mengenai mata saat plester/aci	39,20	2	38,40	2	4	Low
6.	Pekerjaan Atap						
6.1	Sling/alat angkat putus saat pengangkatan rangka atap	68,80	4	78,80	4	16	Extreme
6.2	Tertimpa rangka baja saat proses pengangkatan	60,00	3	88,80	5	15	Extreme
6.3	Pekerja jatuh dari ketinggian saat pemasangan atap	80,80	4	88,00	5	20	Extreme
6.4	Rangka atap roboh saat pemasangan	39,20	2	87,20	5	10	High
6.5	Tersengat listrik saat penggunaan alat listrik pada pekerjaan atap	62,40	4	78,80	4	16	Extreme
6.6	Terkena percikan api saat pengelasan rangka atap	55,20	3	75,80	3	9	High
7.	Pekerjaan Instalasi Pompa Banjir						
7.1	Sling/alat angkat putus saat proses pemindahan	51,20	3	68,80	3	9	High
7.2	Tertimpa unit pompa saat pengangkatan	53,60	3	76,80	4	12	High
7.3	Terpeleset di area kerja yang basah	52,00	3	38,40	2	6	Moderate
7.4	Tangan terjepit saat menyetel posisi pompa	63,20	4	40,80	3	12	High
7.5	Tertimpa pipa saat pemasangan	58,40	3	76,00	4	12	High
7.6	Tangan terluka/tergores saat pemasangan baut pipa	48,00	3	39,20	2	6	Moderate
7.7	Tersengat listrik saat penyambungan kabel panel	52,00	3	78,80	4	12	High
7.8	Terkena percikan api saat panel dinyalakan pertama kali	54,40	3	59,20	3	9	High

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Tabel 11. Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Utama

NO	Identifikasi Risiko	Probabilitas (P)		Consequence (C)		Tingkat Risiko (R)	Keterangan
		SI (%)	Skala	SI (%)	Skala		
1	Pekerjaan Galian Tanah	56,60	3	64,72	4	12	High
2	Pekerjaan Mini Pile	39,84	2	58,56	3	6	Moderate
3	Pekerjaan Struktur Beton	54,04	3	51,36	3	9	High
4	Pekerjaan Struktur Baja	48,00	3	70,85	4	12	High
5	Pekerjaan Dinding	60,50	4	64,55	4	16	Extreme
6	Pekerjaan Atap	61,07	4	82,90	5	20	Extreme
7	Pekerjaan Instalasi Pompa Banjir	54,10	3	59,75	3	9	High

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

**Gambar 4.** Grafik Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Utama

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko pada pekerjaan utama yang disajikan pada **Tabel 11**, serta grafik tingkat risiko pada pekerjaan umum ditunjukkan pada **Gambar 4**, diketahui bahwa kategori risiko ekstrem terdapat pada pekerjaan dinding dan pekerjaan atap. Pada pekerjaan dinding, tingkat risiko tertinggi ditemukan pada kegiatan pemasangan *scaffolding* dan pemasangan bata ringan (hebel) yang berpotensi menyebabkan pekerja terjatuh dari ketinggian maupun tertimpa material. Sementara itu, pada pekerjaan atap, risiko ekstrem ditemukan pada kegiatan pengangkatan rangka atap, pemasangan penutup atap, serta penggunaan peralatan listrik di area kerja pada ketinggian yang berpotensi menimbulkan kecelakaan berupa jatuh dari ketinggian, kegagalan alat angkat, tertimpa material, maupun sengatan listrik. Tingginya tingkat risiko pada pekerjaan dinding dan atap dipengaruhi oleh faktor teknis dan kondisi lingkungan kerja. Sebagian besar aktivitas pada kedua pekerjaan tersebut dilakukan pada ketinggian lebih dari 6 meter sehingga meningkatkan potensi kecelakaan berupa jatuh dari ketinggian dengan tingkat keparahan yang tinggi. Selain itu, penggunaan *scaffolding*, alat angkat, material konstruksi, dan peralatan listrik turut menambah potensi bahaya seperti kegagalan alat, tertimpa material, maupun sengatan listrik yang dapat mengakibatkan cedera serius. Kondisi area kerja yang cenderung lembab, licin, dan tidak

stabil akibat pengaruh genangan air maupun tanah jenuh air juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan selama pelaksanaan pekerjaan.

Selain faktor teknis dan lingkungan kerja, faktor manusia (*human factor*) turut berkontribusi terhadap tingginya tingkat risiko pada kedua pekerjaan tersebut. Ketidakpatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD), kurangnya kesadaran terhadap bahaya kerja, serta kemungkinan terjadinya *human error* dapat meningkatkan peluang terjadinya kecelakaan kerja. (Aldianto, 2025).

Pekerjaan dinding dan atap dikategorikan sebagai pekerjaan dengan tingkat risiko paling tinggi karena memiliki kombinasi probabilitas dan *consequence* yang besar, serta berpotensi menyebabkan cedera serius hingga *fatality*. Dengan kondisi tersebut, diperlukan upaya pengendalian risiko yang lebih ketat melalui penerapan prosedur keselamatan kerja, pengendalian teknis, dan penggunaan APD secara konsisten.

Pengendalian Potensi

Pengendalian potensi merupakan langkah berikutnya yang dilaksanakan setelah mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi risiko di setiap variabel pekerjaan. Proses ini berdasarkan pada hierarki pengendalian yang dimana meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD), yang disesuaikan dengan proyek, ketersediaan biaya, serta lingkungan kerja (Nugraha & Ditasari, 2025). Implementasi pengendalian pada pekerjaan konstruksi meliputi penggunaan APD seperti helm, rompi safety, sarung tangan, kacamata, sepatu keselamatan, dan *body harness*, serta penerapan prosedur kerja dan memastikan tenaga kerja yang berkompeten.

Aspek komunikasi keselamatan diterapkan melalui kegiatan seperti *safety briefing*, *toolbox meeting*, dan evaluasi HSE, serta pemasangan rambu-rambu keselamatan. Pengendalian juga dilakukan pada aspek peralatan dan lingkungan kerja melalui penataan kabel yang aman, pemeliharaan kebersihan area kerja, perawatan

dan inspeksi kelayakan alat seperti tower crane, serta penyediaan APAR dan panel listrik sesuai standar keselamatan (Jannah dkk., 2017). Berikut

pengendalian risiko berdasarkan hierarki pekerjaan dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Pengendalian Risiko Pekerjaan

No	Jenis Risiko	Pengendalian Risiko
1	Terpeleset/terjatuh di area kerja	Rekayasa Teknik: 1. Meratakan dan memadatkan permukaan kerja. 2. Membersihkan area kerja dari lumpur dan genangan air. 3. Menyediakan jalur akses kerja yang stabil dan bebas genangan. Administratif: 1. Memasang rambu peringatan area licin. 2. Melakukan inspeksi rutin area kerja. APD: 1. Menggunakan sepatu safety anti slip.
2	Tertimbun atau longsor galian	Rekayasa Teknik: 1. Memasang penahan tanah <i>steel site pile</i> (SSP). Administratif: 1. Melakukan pengecekan kondisi tanah. 2. Batasi akses di area rawan longsor. APD: 1. Menggunakan helm, rompi safety dan sepatu safety.
3	Cedera akibat material dan alat kerja	Substitusi: Gunakan alat bantu angkat dibanding manual. Rekayasa Teknik: 1. Menggunakan <i>crane/hoist</i> . 2. Menggunakan sensor beban pada alat angkat 3. Melakukan inspeksi sling dan alat angkat secara berkala 4. Memasang pembatas area pengangkatan material Administratif: 1. Membuat jalur khusus material. 2. Memasang rambu-rambu peringatan. APD: 1. Menggunakan helm, sarung tangan, sepatu safety.
4	Tersengat listrik	Eliminasi: Tidak menggunakan kabel atau alat yang rusak. Rekayasa Teknik: 1. Menggunakan instalasi listrik aman dan <i>grounding</i> . 2. Memasang panel listrik tertutup dan tahan cuaca. 3. Memasang sistem pengaman arus listrik (<i>circuit breaker</i>). 4. Menggunakan kabel berisolasi dan pelindung kabel pada area kerja Administratif: 1. Memberikan pelatihan K3 listrik. 2. Memberi penandaan area berbahaya. APD: 1. Menggunakan helm, sarung tangan, sepatu safety.
5	Cedera akibat besi atau alat tajam	Rekayasa Teknik: 1. Melakukan tata material dengan rapi. 2. Memasang pembatas atau area khusus penyimpanan material tajam. Administratif: 1. Memberi pengarahan kerja aman. 2. Mengawasi pekerjaan. APD: 1. Menggunakan sarung tangan, rompi safety dan sepatu safety.
6	Terhirup debu atau iritasi	Rekayasa Teknik: 1. Melakukan penyemprotan area kerja untuk mengurangi debu. Administratif: 1. Membatasi waktu kerja. 2. Merotasi pekerja. 3. Memberikan sosialisasi mengenai bahaya debu dan cara pencegahannya. APD: 1. Menggunakan masker pelindung
7	Jatuh dari ketinggian	Substitusi: 1. Melakukan perakitan komponen di area bawah sebelum diangkat ke lokasi pemasangan untuk mengurangi pekerjaan langsung di ketinggian. Rekayasa Teknik: 1. Memasang <i>guardrail</i> dan <i>safety net</i> pada area kerja di ketinggian. 2. Menggunakan <i>scaffolding</i> sesuai standar dan dilengkapi sistem pengunci. 3. Menyediakan <i>lifeline</i> pada area kerja atap. Administratif: 1. Memastikan izin kerja di ketinggian. 2. <i>Safety briefing</i> . APD: 1. Menggunakan <i>full body harness</i> . 2. Menggunakan helm dan sepatu safety

No	Jenis Risiko	Pengendalian Risiko
8	Tangan terjepit saat bekerja	Rekayasa Teknik: 1. Menggunakan alat bantu penjepit atau alat bantu pengangkatan material. Administratif: 1. Memberikan instruksi kerja APD: 1. Menggunakan sarung tangan.
9	Terkena percikan api (pengelasan)	Rekayasa Teknik: 1. Menyediakan APAR di dekat area kerja pengelasan. 2. Memasang rambu peringatan selama proses pengelasan berlangsung. 3. Menyingkirkan material mudah terbakar di sekitar area pengelasan. Administratif: 1. Memastikan izin kerja panas. 2. Mengawasi pekerjaan. APD: 1. Menggunakan kacamata las, sarung tangan dan rompi safety.

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

Job Safety Analysis (JSA) atau analisis keselamatan kerja

Berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode IBPRP, pekerjaan dinding dan pekerjaan atap ditetapkan sebagai objek analisis JSA karena memiliki tingkat risiko paling tinggi dibandingkan pekerjaan lainnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua pekerjaan tersebut berada pada kategori risiko ekstrem, dengan nilai risiko masing-masing sebesar 16 untuk pekerjaan dinding dan 20 untuk pekerjaan atap. Tingginya nilai risiko tersebut dipengaruhi oleh besarnya kemungkinan terjadinya kecelakaan serta tingkat keparahan dampak yang dapat ditimbulkan.

Kedua pekerjaan tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan metode JSA untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan secara lebih rinci. Metode JSA digunakan untuk mengkaji aktivitas kerja secara sistematis dengan mempertimbangkan peralatan, material, metode pelaksanaan, serta kondisi lingkungan kerja, sehingga dapat ditentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi (Khaidir dkk., 2025). Berikut yang menunjukkan perencanaan JSA secara detail pada pekerjaan dinding dan pekerjaan atap dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Perencanaan JSA Untuk Level Risiko Tertinggi

Pekerjaan : Pekerjaan Dinding		APD Yang Dibutuhkan : Helm, Sepatu Safety, Sarung Tangan, Masker	
Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Deskripsi Risiko	Pengendalian Bahaya
Pekerjaan Dinding	Kegiatan pemasangan bata ringan (hebel) adukan semen yang dilakukan pada area kerja dengan bantuan <i>scaffolding</i>	Risiko pekerja terjatuh dari ketinggian pada saat penggunaan <i>scaffolding</i>	Memastikan <i>scaffolding</i> terpasang dengan stabil dan berdiri pada permukaan rata Menyediakan akses naik turun yang aman Menggunakan helm, rompi safety dan sepatu safety
		Risiko keruntuhan <i>scaffolding</i> akibat pemasangan yang tidak stabil	Memastikan sambungan <i>scaffolding</i> terpasang kuat Memeriksa kondisi <i>scaffolding</i> sebelum digunakan Menggunakan helm
	Proses penyusunan dan pemasangan bata ringan (hebel)	Risiko jari terjepit saat proses penempatan material hebel Risiko pekerja tertimpa material hebel selama proses pemasangan	Menggunakan alat bantu saat mengangkat dan memposisikan hebel Menggunakan sarung tangan kerja. Menyusun material secara rapi dan stabil Menghindari berada di bawah tumpukan material Memasang rambu peringatan area kerja Menggunakan helm, rompi safety dan sepatu safety
	Pekerjaan pemasangan bata ringan pada area ketinggian	Risiko jatuh dari ketinggian > 6m saat melakukan pemasangan hebel	Menggunakan <i>scaffolding</i> yang telah dilengkapi pengaman Memastikan pijakan kerja tidak licin Melakukan induksi kerja / <i>briefing</i> Sebelum mulai pekerjaan Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung Menggunakan helm, rompi safety dan sepatu safety
	Pekerjaan plester dan acian	Risiko terpapar debu semen yang dapat mengganggu pernapasan	Melakukan penyiraman area kerja untuk mengurangi debu Menggunakan masker dan pelindung pernapasan yang sesuai
		Risiko iritasi kulit akibat kontak langsung dengan adukan semen	Menghindari kontak langsung dengan adukan semen Menggunakan alat bantu saat mencampur dan mengaplikasikan Menggunakan sarung tangan
		Risiko percikan adukan semen yang mengenai mata saat proses plester/aci	Menghindari posisi wajah menghadap langsung ke adukan semen Menggunakan kacamata pelindung

Pekerjaan : Pekerjaan Dinding						
APD Yang Dibutuhkan : Helm, Sepatu Safety, Sarung Tangan, Masker						
Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Deskripsi Risiko	Pengendalian Bahaya			
Pekerjaan Atap	Pengangkatan rangka atap menggunakan alat angkat (crane/hoist)	Risiko sling/alat angkat putus saat pengangkatan	Memeriksa kondisi sling sebelum digunakan Menggunakan sling sesuai kapasitas Menghindari pekerja berada di bawah beban			
		Risiko tertimpa rangka baja saat proses pengangkatan	Mengatur area kerja agar steril saat pengangkatan Memastikan operator alat berkompeten Menggunakan helm, rompi safety dan sepatu safety			
	Proses pemasangan rangka atap di ketinggian	Risiko pekerja jatuh dari ketinggian > 6m saat pemasangan atap	Menggunakan pijakan kerja yang aman dan tidak licin Memastikan posisi kerja aman dan stabil Melakukan briefing sebelum mulai pekerjaan Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung Menggunakan helm, sepatu safety, dan full body harness			
			Risiko rangka atap roboh saat pemasangan	Memastikan pemasangan dilakukan bertahap dan terkunci dengan baik Memeriksa sambungan rangka Menggunakan helm dan sepatu safety		
				Penggunaan alat listrik pada pekerjaan pengelasan rangka atap	Risiko tersengat listrik saat penggunaan alat listrik	Memeriksa kondisi kabel dan alat terisolasi baik sebelum digunakan, Melakukan inspeksi alat listrik sebelum digunakan Menghindari penggunaan pada kondisi basah Menggunakan sarung tangan sebagai pelindung
					Risiko terkena percikan api saat pengelasan	Menggunakan pelindung saat pengelasan Menjauhkan material mudah terbakar Memastikan pekerjaan memahami prosedur pekerjaan pengelasan yang benar Menggunakan sarung tangan, kacamata las/ helm las (welding helmet)

(Sumber: Olahan Penulis, 2026)

KESIMPULAN

Dari penelitian analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menggunakan metode IBPRP dan JSA pada Proyek Pengendalian Banjir Air Bengkulu, ditemukan total 49 variabel risiko dari 7 jenis pekerjaan utama yang diamati. Hasil temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas konstruksi memiliki potensi bahaya yang tinggi, sehingga memerlukan pengelolaan risiko yang efektif.

Hasil penilaian risiko menggunakan metode *Severity Index* (SI) menunjukkan adanya variasi tingkat risiko dari rendah hingga ekstrem. Nilai SI menunjukkan bahwa pekerjaan dinding memiliki probabilitas sebesar 60,50% dan *consequence* sebesar 64,55%, sedangkan pekerjaan atap memiliki probabilitas sebesar 61,07% dan *consequence* sebesar 82,90%, sehingga keduanya termasuk dalam kategori risiko ekstrem, sehingga pengendalian risiko difokuskan pada pekerjaan dinding dan atap sebagai aktivitas dengan tingkat risiko ekstrem. Pada pekerjaan dinding, risiko jatuh dari ketinggian dan material tidak stabil dikendalikan melalui penggunaan *scaffolding* sesuai standar, mengadakan *safety briefing*, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Pada pekerjaan atap, risiko jatuh, kegagalan alat angkat, dan bahaya listrik dikendalikan melalui pemeriksaan alat, pengamanan area kerja, mengadakan *toolbox meeting*, serta penggunaan APD. Tingginya risiko pada kedua pekerjaan

tersebut dipengaruhi oleh faktor teknis, manusia, dan lingkungan kerja, seperti penggunaan peralatan, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, serta kondisi kerja di ketinggian. Oleh karena itu, kedua pekerjaan tersebut menjadi prioritas pengendalian karena memiliki tingkat risiko paling tinggi.

Penerapan praktis dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian risiko dilakukan dengan rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta pemakaian alat pelindung diri (APD). Pengendalian dilakukan dengan menyediakan fasilitas kerja yang aman, menerapkan prosedur dan pengawasan kerja, serta memastikan penggunaan APD secara konsisten. Penerapan langkah-langkah ini mampu menurunkan risiko kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldianto, I. A. (2025). *Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus PMJ Tower Pulogadung)* [Universitas Mercu Buana Jakarta]. <https://repository.mercubuana.ac.id/95022/>
- Aulia, S. N., & Rahayu, S. (2025). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Metode HIRADC dan Metode JSA pada Proyek Pembangunan Mall 23 Paskal Extension). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 20(2), 1–10.

- <https://doi.org/10.21009/jmenara.v20i2.53130>
BPJS Ketenagakerjaan. (2025). *Laporan Data Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja di Indonesia*.
- Harahap, I. M., Firdasasi, & Purwandito, M. (2022). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Metode HIRADC dan Metode JSA pada Proyek Lanjutan Pembangunan Rumah Sakit Regional Langsa. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 43–50.
<https://doi.org/10.21009/jmenara.v17i2.26853>
- Jannah, M. R., Unas, S. El, & Hasyim, M. H. (2017). Analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC dan Metode Job Safety Analysis pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(2), 1–8.
<https://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/565>
- Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2024). *Data Kecelakaan Kerja di Indonesia*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Permen PUPR Nomor 02/PRT/M/2018 tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi* (pp. 95–140).
- Khaidir, I., Arima, R., & Nasution, A. P. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Basko City Mall Padang Berbasis HIRADC dan JSA. *Ranah Arsitektur*, 2(02), 1–16.
<https://jurnalranah.bunghatta.ac.id/index.php/jrn/article/view/55>
- Kurniawan, R. R., & Bhaskara, A. (2021). Identifikasi Risiko Menggunakan IBPRP dan JSA Berdasarkan Permen PUPR No. 21 Tahun 2019 (Studi Kasus: Pekerjaan Struktur Fondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Pembelajaran Fakultas ISIP Universitas Jendral Soedirman Purwokerto). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(1), 64–75.
<https://doi.org/10.30630/jirs.v18i1.485>
- Mauliana, Y., & Kusuma, A. P. (2025). Manajemen Pengendalian Risiko pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Bandar Lampung dengan Metode IBPRP. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 9(2), 381–392.
<https://doi.org/10.32832/komposit.v9i2.19067>
- Mushofa, M., Hermina, D., & Huda, N. (2024). Memahami Populasi dan Sampel: Pilar Utama dalam Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(12), 5937–5948.
<https://doi.org/10.46799/jsa.v5i12.1992>
- Nugraha, G. A., & Ditasari, W. A. (2025). Analisis Risiko pada Pemasangan Plafon Menggunakan Body Harness dengan Metode JSA. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 10(2).
<https://doi.org/10.30998/cpvdpd79>
- Pajri, S., Widyatami, F. S., & Mentari, S. (2023). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Konstruksi Pembangunan Gedung Resto Apung Muara Angke. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 7(2), 275–282.
<https://doi.org/10.32832/komposit.v7i2.14392>
- Pambudi, M. D., Suseno, A., & Maharani, S. (2026). Analisis risiko pekerjaan pemasangan bata ringan menggunakan scaffolding dengan metode Job Safety Analysis (JSA). *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 7(1), 167–175.
<https://doi.org/10.37373/jenius.v7i1.2177>
- Pawennari, A., & Alisyahbana, T. (2025). Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Konstruksi Cold Storage dengan Metode HIRADC Di PT. BPT. *Japsi: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(3), 147–158. <https://doi.org/10.33096/9cetxn35>
- Putra, D. S., Sunarko, S., & Prasetyo, Y. P. W. (2025). Analisis Risiko K3 dengan HIRADC pada Proyek Flat Type 60 TNI AL Banyuwangi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5, 3490–3501.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v5i4.20528>
- Sakinah, P. (2022). *Analisis Potensi Bahaya dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Bagian Load & Haul PT. Wira Penta Kencana Karimun, Kepulauan Riau* [Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau].
<https://repository.uin-suska.ac.id/60164/>
- Zulfa, I. M., Hasyim, M. H., & El Unas, S. (2017). Analisis risiko K3 menggunakan pendekatan HIRADC dan JSA (Studi kasus: proyek pembangunan menara BNI di Jakarta). *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
<https://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/566>