

Analisis Risiko Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) dengan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

^{1*} Lambor Ghenita Nukler, ² Nurhasan Syah, ³ Rijal Abdullah, ⁴ Oktaviani

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: lamborghenitanukler@gmail.com

Received: Juny 2026; Revised: July 2026; Published: July 2026

Abstrak

Proyek konstruksi memiliki potensi risiko Kecelakaan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) yang tinggi, terutama pada pekerjaan struktur atas yang dinamis. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, dan menentukan pengendalian risiko K3L pada pekerjaan struktur atas lantai 1 hingga penutup atap *greenhouse* di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan analisis *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, studi dokumen *Job Safety Analysis* (JSA), dan angket yang melibatkan 23 informan melalui *purposive sampling*. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 119 potensi bahaya yang teridentifikasi, sebagian besar tergolong risiko rendah (40,34%), risiko sedang (47,90%), dan risiko tinggi (11,76%). Risiko tinggi terutama bersumber dari pekerjaan di ketinggian, *manuver* alat berat, dan persiapan peralatan kerja. Integrasi data lapangan mengungkap bahwa cuaca ekstrem, kelelahan fisik, dan buruknya *housekeeping* menjadi pemicu utama kondisi tidak aman. Ditemukan pula kesenjangan antara prosedur JSA dengan realita lapangan, khususnya pada kepatuhan penggunaan APD dan ketiadaan fasilitas tanggap darurat medis. Disimpulkan bahwa pengendalian administratif telah tersedia, namun aspek perilaku dan kesiapsiagaan darurat perlu ditingkatkan melalui penegakan disiplin, penerapan 5R harian, dan penyediaan fasilitas medis darurat.

Kata Kunci: K3L, HIRADC, Risiko Konstruksi, Housekeeping, Behavior-Based Safety.

How to Cite: Nukler, L.G., Syah, N., Abdullah, R., & Oktaviani. (2026). Analisis Risiko Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) dengan Metode Hiradc pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. *Journal of Authentic Research*, 5(3), 5439-5449. <https://doi.org/10.36312/jar.v5i3.6237>



<https://doi.org/10.36312/jar.v5i3.6237>

Copyright© 2026, Nukler et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor yang berperan penting dalam mendorong pembangunan di Indonesia melalui penyediaan infrastruktur, termasuk pembangunan gedung bertingkat yang memerlukan perencanaan, desain, dan pelaksanaan yang tepat (Tjahjono et al., 2023). Namun, sektor konstruksi termasuk dalam industri yang memiliki potensi risiko terjadinya kecelakaan kerja pada level yang tinggi (Pagoray, 2022). Karakter pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik berat, penggunaan alat berat, pekerjaan di ruang terbuka, serta interaksi langsung dengan lingkungan sekitar menjadikan aspek Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) sebagai komponen yang tidak dapat dipisahkan. Setiap aktivitas pekerjaan

mengandung risiko yang dapat mengancam keselamatan pekerja, baik yang berasal dari pekerja itu sendiri, alat-alat yang dioperasikan, prosedur pelaksanaan kerja, material konstruksi, maupun faktor lingkungan kerja (Kadek et al., 2021). Meskipun regulasi dan pedoman K3L di Indonesia telah tersedia secara luas, penerapannya di lapangan masih sering mengalami hambatan. Permasalahan nyata terlihat dari masih adanya pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap, suatu kondisi yang bertentangan dengan kewajiban perlindungan dari bahaya fisik, kimia, biologis, maupun mekanis (Nusantara et al., 2025). Permasalahan nyata di lapangan dapat dilihat pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Berdasarkan observasi awal, ditemukan beberapa kondisi yang mengindikasikan belum optimalnya penerapan K3L. Pertama, masih terdapat pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap. Ketidakpatuhan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketidakpatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 01 Mei 2026)

Ketidakpatuhan tersebut bertentangan dengan peraturan yang mewajibkan penggunaan APD untuk melindungi pekerja dari bahaya fisik, kimia, biologis, maupun mekanis (Nusantara et al., 2025). Kedua, ditemukan limbah plastik yang berserakan di beberapa titik area kerja, berasal dari sisa makanan pekerja, pembungkus material, dan sisa perlengkapan konstruksi yang belum dibuang pada tempat semestinya, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Limbah Plastik Berserakan
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 02 Mei 2026)

Keberadaan sampah plastik tersebut dapat mengganggu pekerjaan dan membahayakan pekerja, diantaranya karena benda tajam yang tertutup plastik, permukaan tanah yang menjadi licin, serta kemungkinan plastik terbawa angin ke area kerja lainnya. Ketiga, ditemukan limbah semen sisa pengecoran yang masih tertinggal di area proyek, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Limbah Semen Berserakan
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 02 Mei 2026)

Limbah semen berpotensi mencemari tanah dan sumber air karena kandungan alkalinitasnya yang tinggi, serta dapat mengeras dan menghambat mobilitas pekerja. Selain itu, tercatat beberapa kejadian kecelakaan kerja ringan di lokasi proyek, seperti tangan tergores kawat saat pekerjaan pabrikasi besi akibat pekerja tidak menggunakan sarung tangan, pekerja terbentur material saat pembongkaran bekisting, serta kaki tersandung dan tertusuk paku akibat material yang berserakan di area kerja.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada proyek konstruksi. Sampurna dan Girsang (2025) mengidentifikasi 35 bahaya dengan 9 risiko ekstrim pada proyek aktif, yang berhasil dinolkan setelah penerapan pengendalian. Sementara itu, Pridyatmaja & Rosyada (2025) memetakan potensi bahaya pada proyek jembatan dengan fokus pengendalian berupa eliminasi sisa material dan penggunaan APD. Efektivitas HIRADC dalam memetakan potensi bahaya dan menurunkan tingkat risiko secara signifikan juga dikonfirmasi oleh studi Ihsan et al. (2020), Vindiani et al. (2025), dan Yoris et al. (2025) melalui integrasi dokumen *Job Safety Analysis* (JSA) pada berbagai tahapan konstruksi.

Evaluasi terhadap identifikasi bahaya sering kali belum memisahkan secara tegas antara parameter bahaya fisik dan lingkungan kerja secara komprehensif (Syawaluddina et al., 2024). Selain itu, penentuan parameter penilaian bahaya sering terabaikan sehingga memengaruhi akurasi pemetaan risiko (Hansen, 2022). Belum banyak penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan data dokumen JSA proyek dengan persepsi pekerja melalui angket, wawancara, dan kondisi aktual lapangan pada pekerjaan struktur atas lantai 1 hingga penutup atap *greenhouse*. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi empat sumber data yaitu hasil angket, wawancara, observasi lapangan dan dokumen JSA yang dianalisis secara komprehensif menggunakan metode HIRADC secara spesifik pada pekerjaan struktur atas lantai 1 hingga penutup atap *greenhouse*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui risiko K3L yang terdapat pada pekerjaan struktur atas lantai 1 hingga penutup atap *greenhouse* di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh; dan (2) menentukan upaya pengendalian risiko K3L yang sesuai berdasarkan hirarki pengendalian pada proyek tersebut. Melalui penerapan metode HIRADC, diharapkan seluruh potensi bahaya dapat teridentifikasi lebih awal, tingkat risiko dapat dievaluasi secara sistematis, dan tindakan pengendalian yang tepat dapat dirumuskan sehingga kecelakaan kerja

dapat diminimalisir dan proyek dapat berjalan lebih aman, sehat, serta ramah lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan dukungan data kuantitatif yang diperoleh dari distribusi persentase hasil angket (Kusuma & Mahardi, 2021; Siregar, 2022). Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan secara komprehensif kondisi aktual penerapan K3L serta menganalisis potensi bahaya di lapangan. Penelitian ini dilaksanakan di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, yang berlokasi di Jl. Raya Negara No.KM, RW.7, Koto Tuo, Kec. Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Pengumpulan data dilakukan selama periode 27 April 2026 hingga 18 Mei 2026.

Sumber Data dan Informan

Penentuan informan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, di mana pemilihan responden didasarkan pada pertimbangan keterlibatan langsung, pemahaman terhadap aktivitas kerja di lapangan, serta pengalaman dalam penerapan K3L (Malik & Pinto, 2025). Kriteria pemilihan informan meliputi: (1) memiliki masa kerja minimal 1 tahun di proyek konstruksi untuk memastikan pemahaman yang memadai terhadap dinamika lapangan, (2) terlibat langsung dalam aktivitas pekerjaan struktur atas, dan (3) bersedia menjadi responden serta memberikan informasi secara sukarela. Informan penelitian terdiri dari 23 orang yang mencakup *safety officer* (HSE), koordinator pelaksana, pelaksana, *surveyor*, mandor, *quality surveyor* (QS), staf kantor, konsultan, pekerja lapangan, hingga petugas keamanan (*security*). Pemilihan ini dianggap paling relevan karena pihak-pihak tersebut mengalami dan melaksanakan penerapan K3L secara langsung di lapangan. Karakteristik demografi informan dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Karakteristik Informan Penelitian

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	23	100,0
Usia	20 - 25 Tahun	6	26,1
	26 - 30 Tahun	7	30,4
	31 - 35 Tahun	4	17,4
	> 35 Tahun	6	26,1
	SD	1	4,3
Pendidikan	SMP	3	13,1
	SMA	6	26,1
	Perguruan Tinggi	13	56,5
Masa Kerja	< 10 Tahun	18	78,3
	10 - 15 Tahun	4	17,4
	16 - 25 Tahun	1	4,3
	> 25 Tahun	0	0,0
Total		23	100,0

Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi lembar pernyataan *checklist* (angket), pedoman wawancara mendalam, lembar observasi lapangan, serta

studi dokumentasi yang merujuk pada dokumen JSA proyek. Seluruh data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan metode HIRADC.

Tahap penilaian risiko (*risk assessment*) dilakukan untuk mengukur dan menetapkan prioritas tindakan terhadap potensi kecelakaan kerja (Nur et al., 2023). Tingkat risiko dari suatu bahaya ditentukan melalui dua parameter utama, yakni peluang terjadinya peristiwa (*probability*) dan skala dampak atau tingkat keparahan (*level*). Nilai Risiko (R) dihitung menggunakan rumus:

$$R = \text{Probability (P)} \times \text{Level (L)}$$

Berdasarkan dokumen proyek, parameter *likelihood* diklasifikasikan ke dalam tiga skala: jarang terjadi (A=1), sering terjadi (B=2), dan selalu terjadi (C=3). Sementara itu, parameter *severity* dibagi menjadi tidak signifikan (1), sedang (2), dan fatal (3). Hasil perkalian dari kedua parameter tersebut selanjutnya dievaluasi menggunakan matriks risiko untuk menentukan peringkat risiko (*levelling risk*). Tingkat risiko dikategorikan menjadi tiga kelas prioritas, yaitu risiko *low* (L) yang masih dapat ditoleransi, risiko *medium* (M) yang memerlukan langkah pengendalian dalam batas waktu tertentu, dan risiko *high* (H) yang mewajibkan kegiatan dihentikan hingga risiko berhasil dikurangi. Penentuan tingkat risiko berdasarkan hasil kombinasi parameter *likelihood* dan *severity* mengacu pada matriks risiko yang digunakan oleh proyek, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.

Level		Probability / Probabilitas (P)		
		A	B	C
		Jarang terjadi (1x / 3 Thn)	Sering Terjadi (1x / 1Thn)	Selalu Terjadi (>3x / 1Thn)
1	Tidak Signifikan	LOW	LOW	MEDIUM
2	Sedang	LOW	MEDIUM	HIGH
3	Fatal	MEDIUM	HIGH	HIGH

Gambar 4. Matriks Risiko Berdasarkan Dokumen Proyek
(Sumber: Dokumen Proyek)

Selain penilaian risiko analisis data angket diolah secara deskriptif menggunakan persentase distribusi frekuensi relatif untuk mengetahui kecenderungan penerapan K3L, sementara data wawancara dianalisis menggunakan analisis tematik melalui proses reduksi data untuk mengelompokkan kesamaan informasi ke dalam tema-tema pengendalian risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal dalam metode HIRADC adalah identifikasi bahaya, yang bertujuan untuk mengenali seluruh potensi sumber bahaya yang dapat memicu kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, maupun dampak negatif terhadap lingkungan. Pada penelitian ini, identifikasi bahaya tidak hanya bersandar pada dokumen JSA yang dimiliki oleh pihak proyek, tetapi juga disintesis dari hasil wawancara mendalam dengan para informan serta observasi langsung di lapangan.

Berdasarkan sintesis dari dokumen JSA, analisis tematik wawancara, dan observasi lapangan, potensi bahaya pada pekerjaan struktur atas (lantai 1 hingga penutup atap *greenhouse*) didominasi oleh aspek fisik, mekanik, dan kondisi

lingkungan kerja. Tabel 2 menyajikan rekapitulasi komprehensif mengenai identifikasi bahaya yang dipetakan berdasarkan sumber dan aktivitas kerjanya.

Tabel 2. Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Berdasarkan Sumber dan Aktivitas

Aktivitas Kerja	Bahaya Fisik/ Mekanik	Bahaya Lingkungan/ Kesehatan	Temuan Observasi (Kondisi Aktual)
Pekerjaan Pembesian & Bekisting (Kolom, Balok, Sloof, Tangga)	Tertusuk besi/kawat/paku, terpukul palu, terjepit alat (<i>bar bender/cutter</i>), tergores besi ulir, tersandung material.	Iritasi kulit akibat kontak langsung dengan beton/kawat, kelelahan akibat beban kerja fisik.	Masih ditemukan paku dan kawat bekas bekisting yang menjorok keluar dan berserakan di area kerja. Pekerja kedapatan tidak menggunakan sarung tangan saat merakit besi.
Pekerjaan Pengecoran & Manuver Alat Berat (<i>Concrete Pump / Truck Mixer</i>)	Terbentur pipa/ <i>manuver</i> alat berat, tertimpa material, terpeleset akibat tumpahan beton, tersandung selang <i>vibrator</i> .	Gangguan penglihatan akibat percikan beton, gangguan pernapasan akibat debu semen, kebisingan mesin.	Area manuver <i>truck mixer</i> dan <i>concrete pump</i> terkadang beririsan dengan jalur jalan pekerja. Sisa tumpahan beton dibiarkan mengeras di area tanah.
Pekerjaan di Ketinggian & Struktur Atap	Jatuh dari ketinggian, kehilangan keseimbangan, tertimpa material yang jatuh dari atas, korsleting peralatan kerja.	Paparan cuaca ekstrem (panas/hujan), angin kencang yang memengaruhi stabilitas pekerja.	Penggunaan <i>safety harness</i> dan <i>safety line</i> pada beberapa titik kerja di ketinggian belum terpasang secara optimal sebelum pekerja memulai aktivitas.
<i>Housekeeping</i> & Mobilitas Material	Tersandung/terinjak sisa material (kayu, paku, kawat), tertusuk benda tajam yang tertutup sampah.	Area kerja licin dan berlumpur, penumpukan sampah domestik yang menarik vektor penyakit.	Sisa potongan <i>wiremesh</i> , kayu bekisting, dan sampah plastik berserakan. Jalur distribusi material menjadi licin dan berlumpur saat hujan.
Pemadatan Tanah & Preparasi Area	Terbentur alat berat (<i>Vibro</i>), tersandung drum solar, kecelakaan akibat kelalaian persiapan <i>hand tools</i> .	Gangguan pernapasan dan penglihatan akibat polusi debu tanah sirtu.	Penyiraman area untuk menekan debu tidak selalu dilakukan secara konsisten, terutama saat cuaca panas terik.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diidentifikasi bahwa bahaya yang paling dominan dan memiliki frekuensi kejadian tertinggi berasal dari tiga sumber utama: (1) Pekerja di ketinggian, yang membawa risiko fatal berupa jatuh dari elevasi; (2) *Manuver* alat berat (*concrete pump* dan *truck mixer*), di mana area buta (*blind spot*) dan pergerakan pipa pengecoran mengancam pekerja di sekitarnya; serta (3) Kondisi *housekeeping* yang buruk, di mana paku, kawat, dan sisa material beton yang berserakan secara konsisten menjadi penyebab utama kecelakaan kerja ringan (seperti tersandung dan tertusuk) di lokasi proyek.

Penilaian risiko dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keparahan dan probabilitas dari bahaya yang telah teridentifikasi. Berdasarkan analisis terhadap 119

potensi bahaya yang tercantum dalam dokumen JSA proyek, distribusi tingkat risiko diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Tingkat Risiko Berdasarkan Dokumen JSA

No	Tingkat Risiko	Jumlah Potensi Bahaya	Persentase
1	<i>High</i> (Tinggi)	14	11,76%
2	<i>Medium</i> (Sedang)	57	47,90%
3	<i>Low</i> (Rendah)	48	40,34%
Total		119	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa kategori risiko sedang (*medium*) mendominasi proyek dengan persentase 47,90%, yang mengindikasikan bahwa hampir setengah dari seluruh aktivitas konstruksi memerlukan pengendalian rutin dan pengawasan konsisten. Meskipun demikian, perhatian khusus harus diarahkan pada 14 potensi bahaya dengan kategori risiko tinggi (*high risk*). Tabel 4 merinci fokus pekerjaan yang masuk dalam kategori *high risk* yang menuntut mitigasi ketat sebelum pekerjaan dimulai.

Tabel 4. Fokus Pekerjaan dengan Risiko Tinggi (*High Risk*)

Aktivitas Kerja	Sumber Bahaya Utama (Hazard)	Dampak Potensial (Severity)
Pekerjaan di Ketinggian (Kolom, Balok, Tangga Putar, Atap)	Jatuh dari ketinggian, kehilangan keseimbangan, <i>safety line</i> belum terpasang optimal.	Fatal (Kematian/Cacat Permanen)
Pengecoran & <i>Manuver</i> Alat Berat (<i>Concrete Pump / Truck Mixer</i>)	Area buta (<i>blind spot</i>), manuver alat berat, percikan beton, tertimpa material.	Fatal / Sedang (Cedera Berat)
Pabrikasi & Pembesian (Pemotongan <i>wiremesh</i> , pembengkokan <i>spacer</i>)	Kelalaian persiapan alat, potensi korsleting, tertusuk besi/kawat, terjepit alat.	Sedang (Cedera Fisik/Iritasi)

Meskipun secara dokumen JSA risiko keselamatan fisik telah terpetakan dengan baik, data kuantitatif dari penyebaran angket kepada 23 responden mengungkapkan dimensi risiko yang lebih luas, khususnya terkait aspek kesehatan dan lingkungan. Berdasarkan hasil angket *risk assessment*, ditemukan bahwa 95,7% pekerja menyatakan kondisi cuaca (hujan/panas) sangat memengaruhi tingkat risiko dan kenyamanan kerja mereka. Selain itu, 69,6% pekerja melaporkan mengalami kelelahan fisik akibat beban kerja dan kondisi lingkungan yang berat, serta 56,5% merasa terganggu oleh paparan debu di area kerja.

Temuan ini membuktikan bahwa risiko kesehatan kerja (kelelahan, gangguan pernapasan) dan risiko lingkungan (cuaca ekstrem, debu) memiliki signifikansi yang setara dengan risiko keselamatan fisik. Kondisi cuaca hujan yang mengubah area kerja menjadi licin dan berlumpur secara langsung melipatgandakan probabilitas (*likelihood*) terjadinya insiden terpeleset atau alat berat terperosok, yang tidak selalu dapat dikuantifikasi pada dokumen JSA.

Upaya pengendalian risiko pada proyek ini dievaluasi menggunakan pendekatan hirarki pengendalian risiko. Berdasarkan analisis silang antara rencana pengendalian yang tertuang dalam JSA/SOP dengan realita yang ditemukan melalui observasi dan wawancara, terdapat beberapa kesenjangan (*gap*) yang memengaruhi efektivitas mitigasi di lapangan. Tabel 5 menyajikan evaluasi kesenjangan (*gap analysis*) yang memetakan deviasi antara standar prosedur dan eksekusi aktual.

Tabel 5. Evaluasi Kesenjangan (*Gap Analysis*) Penerapan Pengendalian Risiko

Hirarki Kontrol	Rencana Pengendalian (Berdasarkan JSA/SOP)	Realita di Lapangan (Berdasarkan Observasi & Wawancara)
Eliminasi	Membersihkan sisa material berat dan kawat dari area <i>wiremesh</i> dan jalur pejalan kaki.	Sisa potongan besi, paku bekisting, dan kawat masih sering ditemukan berserakan dan tertimbun tanah, menyebabkan insiden tertusuk/tersandung.
Substitusi	Menggunakan pakaian tebal (bahan <i>jeans</i>) dan lengan panjang untuk mencegah iritasi kulit akibat beton.	Sebagian pekerja masih menggunakan pakaian biasa yang tipis dan mudah robek saat berkontak dengan adukan beton segar.
Rekayasa Teknik	Pemasangan <i>safety line</i> , rambu peringatan, dan penyediaan fasilitas tanggap darurat.	Rambu dan <i>safety line</i> terpasang, namun fasilitas tanggap darurat kritis seperti tabung oksigen dan tandu belum tersedia di posko proyek.
Administratif	<i>Safety briefing/toolbox meeting</i> , inspeksi alat berkala, penerapan 5R, dan <i>housekeeping</i> pasca-kerja.	<i>Toolbox meeting</i> rutin dilakukan. Namun, <i>housekeeping</i> dan 5R lemah, limbah beton dibiarkan mengeras di tanah, dan sampah domestik menumpuk di sudut area kerja.
Alat Pelindung Diri (APD)	Kewajiban menggunakan Helm, <i>safety shoes</i> , Sarung Tangan, Kacamata <i>safety</i> , dan <i>harness</i> .	Masih ditemukan pekerja yang tidak menggunakan helm, rompi, dan sarung tangan, terutama saat cuaca panas atau pekerjaan yang dianggap "ringan".

Tabel 5 menyoroti bahwa kelemahan utama dalam pengendalian risiko di proyek ini bukan pada ketiadaan prosedur, melainkan pada konsistensi pelaksanaan dan pengawasan (aspek administratif dan APD). Ketidadaan tabung oksigen dan tandu (rekayasa teknik/fasilitas) juga menjadi catatan kritis yang menurunkan tingkat kesiapsiagaan proyek terhadap kondisi darurat medis (*medical emergency response*).

Dominasi risiko pada kategori *medium* (47,90%) dan *high* (11,76%) dalam penelitian ini sangat erat kaitannya dengan karakteristik pekerjaan struktur atas yang dinamis, kompleks, dan sangat bergantung pada kondisi cuaca. Pekerjaan struktur seperti pembesian, bekisting, dan pengecoran di elevasi yang terus bertambah menuntut mobilitas tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan Simbolon (2023) yang menyatakan bahwa tingkat risiko berbanding lurus dengan frekuensi paparan bahaya mekanik dan keparahan dampaknya pada proses fabrikasi dan struktur. Ketergantungan pada cuaca, di mana hujan mengubah tanah menjadi licin dan panas memicu kelelahan, membuat probabilitas terjadinya *unsafe condition* berfluktuasi setiap harinya. Kondisi lingkungan kerja fisik yang ekstrem seperti ini terbukti berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan kinerja keselamatan pekerja (Jayatri et al., 2025; Sari et al., 2023).

Salah satu nilai tambah yang signifikan dari penelitian ini adalah pengintegrasian aspek lingkungan (*environment*) ke dalam analisis K3L. Pelaksanaan proyek konstruksi gedung secara *inheren* menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari ekosistem sekitar. Keberadaan limbah plastik serta limbah semen sisa pengecoran yang dibiarkan mengeras di area tanah berpotensi mencemari tanah akibat alkalinitas tinggi dan mengganggu drainase proyek. Meskipun pihak proyek

telah mencanangkan program 5R dan penyiraman untuk menekan polusi debu, implementasinya masih bersifat reaktif. Dibutuhkan sistem manajemen lingkungan yang lebih terstruktur, sejalan dengan konsep pengelolaan manajemen risiko terintegrasi yang harus mencakup siklus hidup proyek dari hulu hingga hilir (Ayuza, 2025). Rekomendasi praktis yang lebih operasional untuk mengatasi kesenjangan ini meliputi penyediaan *dumping area* khusus limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dan non-B3 yang diawasi ketat, serta pemberian sanksi tegas bagi pihak yang membuang sampah sembarangan.

Terakhir, faktor manusia (*human factor*) melalui tindakan tidak aman (*unsafe action*) terbukti menjadi variabel penentu dalam efektivitas pengendalian risiko. Wawancara dengan para informan mengungkapkan bahwa kepatuhan terhadap penggunaan APD sangat dipengaruhi oleh kesadaran individu. Kondisi ini menegaskan bahwa pendekatan persuasif melalui *safety talk* saja tidak cukup; diperlukan pendekatan *behavior-based safety* dan penegakan disiplin yang konsisten untuk mengubah budaya kerja dari yang sekadar "patuh karena diawasi" menjadi "sadar akan keselamatan diri dan lingkungan" (Ismail et al., 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis risiko K3L menggunakan metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Pembelajaran Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, dapat disimpulkan bahwa risiko K3L terbesar secara spesifik bersumber dari karakteristik pekerjaan struktur dan kondisi lingkungan kerja. Risiko dengan tingkat keparahan tinggi (*high risk*) didominasi oleh aktivitas pekerjaan di ketinggian yang berpotensi fatal menyebabkan pekerja jatuh, serta proses pengecoran yang melibatkan *manuver* alat berat seperti *concrete pump* (CP) dan *truck mixer* (TM) yang berisiko menimbulkan insiden pekerja terbentur. Selain faktor operasional, kondisi cuaca, terutama curah hujan, secara signifikan memengaruhi tingkat risiko dengan menyebabkan area kerja dan akses distribusi material menjadi licin serta berlumpur. Lebih lanjut, risiko kecelakaan kerja ringan terus muncul akibat kondisi *housekeeping* yang belum sepenuhnya optimal, yang ditandai dengan keberadaan sisa material, paku, kawat, dan potongan kayu bekisting yang masih berserakan di area kerja sehingga memicu insiden pekerja tersandung, terbentur, atau tertusuk.

Terkait upaya pengendalian risiko, evaluasi di lapangan menunjukkan bahwa pengendalian secara administratif pada proyek ini telah tersedia dan berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan ketersediaan dokumen JSA yang komprehensif, pelaksanaan *safety talk* (*toolbox meeting*) secara rutin setiap pagi sebelum pekerjaan dimulai, serta penyediaan APD dan rambu-rambu keselamatan. Namun demikian, pengendalian secara perilaku (*behavior-based safety*) masih menjadi kelemahan utama, di mana tingkat kepatuhan dan kedisiplinan pekerja dalam menggunakan APD secara lengkap (seperti helm, rompi, dan sarung tangan) masih fluktuatif dan sering kali bergantung pada pengawasan langsung di lapangan. Di sisi lain, aspek kesiapsiagaan darurat juga teridentifikasi sebagai area yang harus diperbaiki, mengingat fasilitas tanggap darurat yang krusial seperti tandu evakuasi dan tabung oksigen belum tersedia di lokasi proyek, sehingga respon terhadap kondisi darurat medis belum dapat berjalan secara optimal.

REKOMENDASI

Berdasarkan temuan dan analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi praktis yang dapat diimplementasikan oleh manajemen proyek dan pihak *Health, Safety, and Environment* (HSE) guna meningkatkan kinerja K3L di lapangan. Pertama, pihak HSE perlu meningkatkan pengawasan yang lebih ketat, konsisten, dan disiplin terkait kepatuhan penggunaan APD serta penerapan SOP. Pendekatan *behavior-based safety* melalui pemberian teguran atau sanksi tegas bagi pekerja yang tidak disiplin sangat diperlukan untuk membangun kesadaran keselamatan secara mandiri dan mengubah budaya kerja menjadi lebih peduli terhadap keselamatan diri maupun lingkungan. Kedua, manajemen proyek harus memperketat dan mengoptimalkan penerapan *housekeeping* berbasis program 5R secara rutin. Pembersihan area kerja dari sisa material berbahaya seperti paku, kawat, dan potongan kayu bekisting harus diwajibkan setiap kali pekerjaan selesai untuk menekan risiko kecelakaan kerja ringan seperti tersandung, terinjak, atau tertusuk. Ketiga, pengelola proyek diwajibkan untuk segera melengkapi fasilitas kesiapsiagaan darurat medis yang krusial, termasuk penyediaan tandu evakuasi dan tabung oksigen di titik-titik strategis yang mudah dijangkau. Hal ini bertujuan untuk memastikan respon dan penanganan pertama yang cepat sesuai standar keselamatan kerja apabila terjadi insiden atau kondisi darurat medis di lokasi proyek.

REFERENSI

- Ayuza, F. (2025). Pengelolaan Manajemen Risiko Terintegrasi dalam Tahapan Siklus Hidup Proyek Konstruksi di Indonesia. *Journal of Authentic Research*, 4, 806. <https://doi.org/10.36312/jar.v4iSpecial>
- Hansen, S. (2022). Identifikasi Jenis Bahaya dan Parameter Penilaian Bahaya pada Pekerjaan Konstruksi. *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(1), 94–102. <https://doi.org/10.22225/pd.11.1.4356.94-102>
- 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(2), 67. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v5i2.67>
- Ismail Ghaffar, A., Salim Dahda, S., & Wasiur Rizqi, A. (2022). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja pada Pekerja Konstruksi di Pt. Standar Beton Indonesia dengan Pendekatan Metode Behavior Based Safety. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2).
- Jayatri, A. A., Rini, W. N. E., & Putra, A. N. (2025). Hubungan Motivasi Kerja, Lingkungan Kerja Fisik, dan Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Kinerja Pekerja pada Proyek Kostruksi. *PubHealth Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 154–163. <https://doi.org/10.56211/pubhealth.v4i2.1245>
- Kadek, N., Yuni, S. E., Suardika, N., & Sudiasa, W. (2021). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bangunan Gedung dengan Tahap HIRADC. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(01), 11–20. <https://doi.org/10.26874/jt.vol20no1.190>
- Kusuma, A. M., & Mahardi, P. (2021). Analisis deskriptif terhadap pengembangan media pembelajaran e-modul interaktif berbasis software aplikasi Lectora Inspire. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(2).
- Malik, A. B. S., & Pinto, G. P. M. (2025). Persepsi Tenaga Kerja Lokal Terhadap Penerapan Standar K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Konstruksi di Kabupaten Belu. *Blueprint Journal*, 1(1), 17–21.
- Nur, M., Valentino, V., Sari, R. K., & Karim, A. A. (2023). Analisa Potensi Bahaya

- Kecelakaan Kerja Terhadap Pekerja Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assement And Risk Control (HIRARC) Pada Perusahaan Aspal Beton. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 150-158.
- Nusantara, A. C. P., Andriyani, A., & Srisantyorini, T. (2025). Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Kontruksi: Kajian Literatur tentang Pengaruh Faktor Individu dan Pendekatan Keselamatan Kerja. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum dan Farmasi (JRIKUF)*, 3(2), 135-146.
- Pagoray, G. L. (2022). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pembangunan Jembatan Warnaf di Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(1), 108–119. <https://doi.org/10.35965/eco.v22i1.1401>
- Pridyatmaja, M. N., & Rosyada, Z. F. (2025). ANALISIS RISIKO K3 PADA PROYEK JEMBATAN RANGKA JALUR KERETA API SOLO BALAPAN-KADIPIRO DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL (HIRADC) DI PT WIJAYA KARYA INDUSTRI DAN KONSTRUKSI. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(4).
- Sampurna, R. M., & Girsang, H. (2025). Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Konstruksi Berbasis Hiradc. *Axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 13(2), 102. <https://doi.org/10.30742/axial.v13i2.4655>
- Sari, R. S. P., Sholihin, U. S., & Rahmawati, Z. (2023). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada CV. Sumber Pinus Jaya Kediri. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*, 3(3), 101–111. <https://doi.org/10.55606/jimak.v3i3.2145>
- Simbolon, R. P. N. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Fabrikasi di PT Binerkahan Henta Putra Menggunakan Metode HIRADC. *Journal of Systems Engineering and Management*, 2(2), 135. <https://doi.org/10.36055/joseam.v2i2.21684>
- Siregar, H. M. (2022). Pengembangan Instrumen Angket Persepsi Mahasiswa Pendidikan Matematika Terhadap Pembelajaran Daring. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 971-985. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4702>
- Syawaluddina, H. N., Revantoro, N. B., & Ramadhani, V. M. (2024). Evaluasi Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko pada Pekerjaan Konstruksi untuk Menentukan Level Risiko dan Pengendaliannya. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 4(6), 5. <https://doi.org/10.17977/um068.v4.i6.2024.5>
- Tjahjono, B., Zebua, D., & Mita, V. (2023). Analisis kajian literatur risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pembangunan gedung bertingkat di Indonesia. *Jurnal Penelitian Jalan Dan Jembatan*, 3(2), 11-16. <https://doi.org/10.59900/ptrkjj.v3i2.168>
- Vindiani, V., Purnomo, I., Maulana, J., & Wahyuningsih, W. (2025). Gambaran Potensi Bahaya Menggunakan Metode (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Jembatan Tahap Struktur Bawah. *Journal of Public Health Concerns*, 5(5), 257–268.
- Yoris, M., Siesmax, S., & Mahendra, M. O. (2025). Risk Control of Work Accidents in the Overpass Steel Box Girder Erection Work Process with JSA and HIRADC Methods. *CIVED*, 12(1), 2622–6774. <https://doi.org/10.24036/cived.v12i1.724>