

Analisis Potensi Bahaya dan Strategi Pengendalian Risiko Kerja pada Aktivitas Lifting Menggunakan Metode HIRADC Di PT. Pertamina Port And Logistics

Bintang Nabila Parahita^{1*}

Teknik Industri, Fakultas Rekayasa dan Teknologi Industri, Institut Teknologi Kalimantan

Email: 12231015@student.itk.ac.id

Abstrak

***Penulis Koresponding:**

DOI:

<http://dx.doi.org/10.35718/jinse ng.v3i2.8482001>

Received May 2026;

Received in revised form May 2026;

Accepted June 2026;

Aktivitas *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800* memiliki risiko kerja yang cukup tinggi karena melibatkan pengangkatan material berukuran besar, penggunaan alat berat, serta dipengaruhi kondisi area kerja dan cuaca. Berdasarkan hasil observasi di Jetty 01 PT. Pertamina Port and Logistics Shorebase Tanjung Batu, pernah terjadi insiden berupa *MEG tank* membentur *manifold* akibat miskomunikasi dan *piling hammer* mengenai kaca kabin akibat ketidaksesuaian proses *rigging*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan pengendalian risiko pada aktivitas *lifting* menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)*. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, dan penelaahan dokumen perusahaan. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan nilai *likelihood* dan *severity* mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas *rigging* dan *hoisting up* memiliki tingkat risiko tertinggi dengan kategori *extreme risk*. Pengendalian yang direkomendasikan berupa penggunaan *hook remover*, pemasangan *wind speed monitor*, pelaksanaan *trial lift*, dan peningkatan komunikasi kerja untuk membantu mengurangi potensi kecelakaan kerja pada aktivitas *lifting*.

Kata kunci: *HIRADC, Lifting, Crawler Crane, Rigging, dan Pengendalian Risiko*

Abstract

Lifting operations using the SCX2800 Crawler Crane involve significant occupational risks due to the handling of large materials, the use of heavy equipment, and factors such as work site conditions and weather. Based on observations at Jetty 01 of PT. Pertamina Port and Logistics Shorebase Tanjung Batu, incidents have occurred, such as a MEG tank colliding with a manifold due to miscommunication and a piling hammer striking the cabin glass due to improper rigging procedures. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and determine risk controls for lifting activities using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method. The research was conducted using a qualitative descriptive approach through field observations, interviews, and a review of company documents. Risk assessment was performed based on likelihood and severity values in accordance with the AS/NZS 4360:2004 standard. The results of the study indicate that rigging and

hoisting-up activities have the highest risk level, categorized as extreme risk. Recommended controls include the use of a hook remover, installation of a wind speed monitor, conducting trial lifts, and improving workplace communication to help reduce the potential for workplace accidents during lifting activities.

Keywords: HIRADC, Lifting, Crawler Crane, Rigging, and Risk control

1. PENDAHULUAN

Sektor minyak dan gas bumi (migas) serta logistik maritim merupakan bagian penting dalam mendukung ketahanan energi dan aktivitas ekonomi nasional Indonesia (Brilliant *et al.*, 2025). Kedua sektor tersebut memiliki karakteristik pekerjaan yang kompleks serta melibatkan berbagai aktivitas operasional dengan tingkat risiko yang tinggi. Seiring berkembangnya aktivitas industri, kebutuhan terhadap sistem kerja yang aman dan terstruktur menjadi semakin penting untuk menjaga keselamatan tenaga kerja dan kelancaran operasional perusahaan. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi salah satu aspek penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif (Nining *et al.*, 2018). Implementasi K3 tidak hanya bertujuan untuk melindungi pekerja dari potensi kecelakaan dan gangguan kesehatan selama bekerja, tetapi juga mendukung peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Selain itu, penerapan keselamatan kerja juga didukung oleh regulasi pemerintah melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang mewajibkan perusahaan untuk menjamin keselamatan pekerja, khususnya pada pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (Suryani, 2019).

Namun demikian, dalam pelaksanaan aktivitas industri masih terdapat berbagai potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja maupun Penyakit Akibat Kerja (PAK). Aktivitas kerja yang melibatkan peralatan berat, proses operasional yang dinamis, serta lingkungan kerja yang kompleks dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Kegagalan dalam proses kerja dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja maupun perusahaan, seperti cedera kerja, gangguan operasional, kerusakan peralatan, hingga penurunan produktivitas perusahaan (Zulkarnain *et al.*, 2023). Selain itu, kecelakaan kerja juga dapat mempengaruhi kondisi psikologis pekerja lain sehingga berdampak terhadap kinerja perusahaan secara keseluruhan (Marwah *et al.*, 2024). Salah satu aktivitas dengan tingkat risiko tinggi pada industri migas dan logistik maritim adalah pekerjaan *lifting* dan *rigging*. Aktivitas *lifting* merupakan proses pengangkatan dan pemindahan material menggunakan alat bantu seperti *crane* yang dilakukan berdasarkan prosedur kerja yang telah direncanakan (Achmad Zein, 2021). Dalam proses tersebut, operator *crane* harus memiliki kompetensi dan kemampuan yang sesuai agar pekerjaan dapat dilakukan dengan aman (Hamidi *et al.*, 2023). Sementara itu, *rigging* merupakan proses pengikatan atau pengaturan beban menggunakan peralatan tertentu untuk mendukung proses pengangkatan material agar tetap stabil selama proses berlangsung (Juniarto, 2025). Kesalahan dalam proses *lifting* dan *rigging* dapat menyebabkan jatuhnya beban, kerusakan alat, hingga kecelakaan kerja yang serius sehingga diperlukan pengendalian risiko yang tepat pada setiap tahapan pekerjaan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem penilaian risiko yang mampu mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya secara sistematis. Pengendalian risiko dalam sistem K3 dilakukan melalui proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan langkah pengendalian yang tepat untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja (Restu and Yuamita, 2023) Salah satu metode yang digunakan adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta menentukan tingkat risiko secara sistematis (Giananta *et al.*, 2020). Metode HIRADC dipilih karena memiliki pendekatan yang lebih komprehensif dibandingkan metode *Job Safety Analysis* (JSA) yang lebih berfokus pada analisis pekerjaan serta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang lebih menitikberatkan pada kegagalan sistem atau komponen dalam proses pengendalian risiko kerja. HIRADC tidak hanya berfokus pada identifikasi bahaya, tetapi juga melakukan penilaian risiko berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat dampak yang ditimbulkan (*severity*) untuk menentukan tingkat risiko (*risk rating*) (Ihsan *et al.*, 2020). Selain itu, metode ini membantu perusahaan dalam menyusun strategi pengendalian risiko yang lebih terstruktur sehingga potensi bahaya dapat dikendalikan sejak tahap awal (Radityazty Dahayu Nurhayati and Yayok Suryo Purnomo, 2023). Penerapan HIRADC juga efektif digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (Rohimat *et al.*, 2026).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada aktivitas *lifting* dan

rigging, melakukan penilaian tingkat risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC), serta menentukan langkah pengendalian yang tepat guna meminimalkan potensi kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mendukung penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) agar proses kerja dapat berjalan lebih aman, efektif, dan produktif di lingkungan industri migas dan logistik maritim (Cholil *et al.*, 2020). Maka dapat kita ketahui bahwa penerapan metode HIRADC pada aktivitas *lifting* dan *rigging*

langkah penting dalam pengelolaan risiko kerja di industri migas dan logistik maritim. Melalui proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian yang tepat, perusahaan dapat meminimalkan potensi kecelakaan kerja serta meningkatkan keselamatan dan produktivitas kerja secara berkelanjutan (Renna *et al.*, 2026). Kegiatan Kerja Praktik ini dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengevaluasi prosedur keselamatan pada aktivitas *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800* di area Jetty 01 PT. Pertamina Port and Logistics Shorebase Tanjung Batu. Fokus utama penelitian terletak pada identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan perumusan langkah pengendalian menggunakan metode *Hazard identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

2. METODE

Kegiatan Kerja Praktik ini dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengevaluasi prosedur keselamatan pada aktivitas *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800* di area Jetty 01 PT. Pertamina Port and Logistics Shorebase Tanjung Batu. Fokus utama penelitian terletak pada identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan perumusan langkah pengendalian menggunakan metode *Hazard identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir

Sumber: Penulis, 2026

Adapun alur prosedur metodologi penelitian yang dilakukan dalam penerapan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada identifikasi potensi bahaya dan strategi pengendalian risiko kerja pada aktivitas *lifting* di area Jetty 01 PT. Pertamina Port and Logistics adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperkuat landasan teori dalam menyelesaikan permasalahan. Sumber referensi mencakup penelitian terdahulu, regulasi K3, serta literatur terkait metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) dan standar operasional prosedur pengangkatan beban (*lifting*).

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini, ditentukan fokus permasalahan yang ditemukan di lapangan, yaitu potensi bahaya pada aktivitas

- lifting dan bagaimana menentukan strategi pengendalian risiko yang tepat untuk meminimalisir kecelakaan kerja di area Jetty 01 dengan menggunakan metode HIRADC.
3. Pengumpulan Data
Pengumpulan Data dilakukan melalui empat sumber dokumen utama:
 1. *Lifting Category Assessment*: dokumen klasifikasi tingkat kompleksitas dan risiko kegiatan angkat, digunakan untuk menentukan kategori dan persyaratan keselamatan dasar.
 2. *Lifting Study*: analisis teknis yang memuat perhitungan beban, titik angkat, jenis alat, dan kondisi operasional, menjadi dasar identifikasi bahaya teknis.
 3. *Job Hazard Analysis (JHA) Worksheet*: lembar analisis bahaya per tugas yang berisi identifikasi bahaya, pengendalian, dan tanggung jawab pelaksana.
 4. Data HIRADC Kegiatan *Lifting* Tahun 2025: catatan historis identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian pada kegiatan serupa sebelumnya, digunakan sebagai pembandingan dan pembelajaran.
 4. Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode HIRADC
Data hasil observasi dan dokumen teknis kemudian diolah menggunakan metode HIRADC. Tahapan ini mencakup:
 1. Identifikasi Bahaya: Menentukan sumber bahaya pada setiap tahapan kerja lifting.
 2. Penilaian Risiko: Menghitung nilai *Likelihood* (kemungkinan) dan *Severity* (keparahan) untuk menentukan level risiko.
 3. Penentuan Pengendalian: Menentukan langkah mitigasi berdasarkan hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, atau APD).
 5. Analisis Hasil dan Pembahasan
Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data HIRADC. Analisis difokuskan pada efektivitas pengendalian risiko yang telah diterapkan perusahaan saat ini pada aktivitas *lifting* di Jetty 01 dan mencari celah perbaikan guna meminimalisir potensi kecelakaan kerja dan memberikan rekomendasi tambahan untuk area yang masih memiliki tingkat risiko tinggi (*high risk*).
 6. Kesimpulan dan Saran
Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah mengenai profil risiko aktivitas *lifting*. Saran diberikan sebagai rekomendasi perbaikan atau langkah mitigasi tambahan bagi Departemen HSSE untuk meningkatkan budaya keselamatan kerja

3. PEMBAHASAN

Hasil analisis bahaya dan risiko dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard identification, Risk Assessment, and Determining Control*) pada pekerjaan *loading/unloading general cargo* menggunakan kapal pendukung AHTS Raden Ranggawuni telah berhasil diidentifikasi dan dinilai. Analisis ini dilakukan berdasarkan data dokumen *Lifting Category Assessment, Lifting Study, Job Hazard Analysis Worksheet*, serta data HIRADC kegiatan *lifting* tahun 2025, yang dilengkapi dengan observasi lapangan terbatas dan wawancara dengan personel terkait. Berikut adalah penjelasan hasil analisis yang diperoleh.

Tabel 4 Tabel HIRADC - Aktivitas *Lifting* di Jetty 01 PT. Pertamina Port and Logistics

No.	Aktivitas	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Dampak	Pengendalian Eksisting	Risk Rate			Risk Rank	Pengendalian Yang Direkomendasikan (Improvement)	Risk Rate			Risk Rank Setelah Pengendalian	Standar/Regulasi	
						L	S	R			L	S	R			
1.	Persiapan Area dan Posisi Crane	Ground tidak rata	Crawler crane miring atau tipping	Crane miring, ambles, atau tipping; cedera berat operator	Level gauge crane dicek oleh operator Area diberi pembatas cone & pita pengaman	3	4	1	2	High	Lakukan ground pressure test sebelum setup Gunakan matting baja atau kayu di area lunak Tambahkan rambu radius kerja crane 5 m	2	2	4	Low	SOP Lifting PT. PPL, ASME B30.5
2.	Pemeriksaan	Wire rope	Beban jatuh	Beban jatuh,	Pre-use inspection	3	3	9		Medium	Gunakan tagging	2	2	4	Low	OHSAS 18001:20

	& Pengkondisian Alat Lifting	slings aus		kerusakan alat, cedera berat	oleh operator & rigger						system digital untuk alat		07, SOP Inspeksi Alat	
					Validasi color code dan sertifikat alat						Buat daftar pemeriksaan rigging gear checklist harian			
3.	Pengikatan (Rigging) dan Koneksi Hook	Posisi sling tidak center	Beban jatuh dan crush injury	Beban jatuh, crush injury, cedera tangan, potensi fatality	Rigger menggunakan sling sesuai SWL	4	5	2	0	Extreme	Lakukan trial lift ±25 cm untuk verifikasi keseimbangan	2 3 6	Medium	SOP Rigging, ASME B30.9
					Signalman memberi aba-aba visual saat hooking						Gunakan hook remover untuk pelepasan			
4.	Koordinasi & Komunikasi Tim Lifting	Miskomunikasi pekerja	Beban membentur struktur	Swing beban, tumbukan struktur, operator tidak respon	Gunakan radio HT & hand signal standar Migas	3	3	9		Medium	Gunakan headset komunikasi tahan bising			SOP Komunikasi Kerja
					Penentuan 1 signalman utama						Tempatkan signalman di posisi dengan clear sight	2 1 2	Low	
					Toolbox meeting sebelum pekerjaan						Lakukan uji komunikasi sebelum lifting dimulai			
5.	Pengangkatan (Hoisting up)	Angin kencang dan overcapacity, beban swing akibat angin >20 knot, crane overreach, area tidak steril	Beban jatuh	Beban jatuh, cedera fatal pekerja, kerusakan struktur jetty	Gunakan tagline 2 arah untuk kendali ayunan	4	5	2	0	Extreme	Tambahkan wind speed monitor permanen di crane	2 3 6	Medium	AS/NZS 4360:2004, SOP Lifting
					Operator pantau load indicator & radius crane						Lakukan pengawasan HSSE langsung di area			
					Lifting dihentikan bila angin >20 knot						Pasang barrier fisik radius 5 m dari lintasan beban			
6.	Pergerakan Horizontal (Swing load)	Ayunan beban	Benturan terhadap pekerja dan fasilitas	Cedera kepala atau patah tulang, kerusakan alat atau pipa manifold	Jalur lintasan disterilkan	3	4	1	2	High	Tandai jalur lintasan beban dengan warning tape	2 1 2	Low	SOP Area Kerja Aman
					Rigger menjaga kontrol ayunan menggunakan						Gunakan wind flag untuk arah angin			

					kan tagline									
					Signalman memantau clearance beban									
					Komando tunggal oleh signalman utama									
7.	Penurunan beban (Lowering)	Tangan terjepit hook	Crush injury	Cedera tangan, crush injury, potensi fatality	Pelepasan sling hanya setelah beban stabil	3	4	1	2	High	Tambahkan rigger tambahan di posisi blind spot			
					APD lengkap (helm, sarung tangan, sepatu safety)						Gunakan hook remover atau alat bantu pelepas sling			
											Hindari posisi di bawah beban	3	2	6
											Supervisi langsung oleh lifting supervisor			Medium
											Stop operasi bila cuaca ekstrem			
														OHSAS 18001:20 07
8.	Penyimpanan & Pemeriksaan Ulang Alat (Post Lifting)	Penyimpanan alat lembab	Korosi alat	Korosi, penurunan kekuatan sling, kegagalan alat di operasi berikutnya	Pemeriksaan visual & pembersihan setelah lifting	2	3	6		Medium	Gunakan area penyimpanan kering & bersirkulasi udara			
					Catatan log alat oleh rigger						Terapkan barcode tracking untuk monitoring masa berlaku alat	1	2	2
														Low
														SOP Perawatan Alat

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC, diperoleh beberapa aktivitas kerja dengan tingkat risiko berbeda pada proses *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800*. Aktivitas *rigging* dan *hoisting up* memiliki tingkat risiko paling tinggi karena dipengaruhi kondisi area kerja, pengaruh cuaca, dan kesalahan pemasangan *rigging* yang dapat menyebabkan beban jatuh serta membahayakan pekerja di sekitar area kerja. Selain itu, miskomunikasi antara *operator crane*, *signalman*, dan *rigger* juga menjadi salah satu penyebab meningkatnya potensi kecelakaan kerja saat proses pengangkatan berlangsung. Pengendalian seperti penggunaan *hook remover*, pemasangan *wind speed monitor*, pelaksanaan *trial lift*, dan peningkatan komunikasi kerja dinilai dapat membantu mengurangi tingkat risiko pada aktivitas *lifting*.

4. DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas *rigging* dan *hoisting up* menjadi aktivitas dengan tingkat risiko paling tinggi pada proses *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800*. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi area kerja, pengaruh cuaca, serta kesalahan pemasangan *rigging* yang dapat menyebabkan beban jatuh dan membahayakan pekerja di sekitar area kerja. Selain itu, miskomunikasi antara *operator crane*, *signalman*, dan *rigger* juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keselamatan kerja saat proses pengangkatan berlangsung. Pengendalian seperti penggunaan *hook remover*, pemasangan *wind speed monitor*, pelaksanaan *trial lift*, dan peningkatan komunikasi kerja dinilai dapat membantu mengurangi tingkat risiko serta meminimalkan potensi kecelakaan kerja pada aktivitas *lifting*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)* pada aktivitas *lifting* menggunakan *Crawler Crane SCX2800* di Jetty 01 PT.

Pertamina Port and Logistics Shorebase Tanjung Batu, diperoleh potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan seperti kondisi *ground* tidak stabil, kesalahan pemasangan *rigging*, miskomunikasi kerja, dan pengaruh cuaca. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa aktivitas *rigging* dan *hoisting up* memiliki tingkat risiko tertinggi dengan kategori *extreme risk*. Pengendalian risiko yang direkomendasikan berupa penggunaan *hook remover*, pemasangan *wind speed monitor*, pelaksanaan *trial lift*, serta peningkatan komunikasi kerja untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja pada aktivitas *lifting*.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Sarjana di Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Rekayasa dan Teknologi Industri, Institut Teknologi Kalimantan (ITK). Untuk itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Pertamina Port and Logisrics Shorebase Tanjung Batu atas kesempatan yang telah diberikan sebagai tempat pelaksanaan kerja praktik. Tak lupa pula saya sampaikan terimakasih kepada seluruh jajaran manajemen dan staf atas ilmu, pengalaman, dan bimbingan yang sangat berharga selama saya menjalani kerja praktik di perusahaan ini.

7. REFERENSI

- Achmad Zein, I.A.E.T. (2021) "Perencanaan Sistem Lifting Menggunakan Single Crane dan Multi Crane," pp. 1–12.
- Brilliant *et al.* (2025) "Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat JURNAL ILMU KESEHATAN MASYARAKAT," *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 14(01), pp. 93–112. Available at: <https://journal.umg.ac.id/index.php/manajerial/article/view/10630>.
- Cholil, A.A. *et al.* (2020) "PENERAPAN METODE HIRADC SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA DIVISI OPERASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS UAP," *Jurnal Bisnis & Manajemen*, 20, p. 24.
- Giananta *et al.* (2020) "Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra," *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 3(2), pp. 106–110.
- Hamidi *et al.* (2023) "Kebijakan pemisahan tempat duduk moda transportasi umum dalam perspektif gender (Studi kasus pengguna bus Transjateng jalur Purwokerto-Purbalingga)," *Yinyang: Jurnal Studi Islam Gender dan Anak*, 18(1), pp. 33–58. Available at: <https://doi.org/10.24090/yinyang.v18i1.7766>.
- Ihsan, T., Hamidi, S.A. and Putri, F.A. (2020) "Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat," *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), p. 67. Available at: <https://doi.org/10.33087/civronlit.v5i2.67>.
- Juniarto, M.R. (2025) "Analisis Potensi Bahaya Lifting Rigging Menggunakan Job Safety Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis," *Journal of Industrial Engineering and Technology*, 1(2), pp. 125–137. Available at: <https://doi.org/10.36277/jietech.v1i2.50>.
- Marwah, D.S. *et al.* (2024) "HIRADC dan HIRADC dalam proses industri dan manajemen risiko K3," *Journal of Disaster Management and Community Resilience*, 1(1), pp. 19–27. Available at: <https://doi.org/10.61511/jdmcr.v1i1.603>.
- Nining *et al.* (2018) "Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Kutai Timber Indonesia," *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 12(1), p. 99. Available at: <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.7593>.
- Radityazty Dahayu Nurhayati and Yayok Suryo Purnomo (2023) "Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(3), pp. 450–461. Available at: <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1883>.
- Renna, A. *et al.* (2026) "<https://doi.org/10.62027/vitamedica.v4i2.691>," 4(April).
- Restu and Yuamita, F. (2023) "Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment And

Determining Control),” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), pp. 159–167. Available at: <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.63>.

Rohimat *et al.* (2026) “Identifikasi Potensi Bahaya di Ketinggian pada Proses Pemasangan Ducting dengan Metode HIRADC,” 5(1), pp. 5691–5698.

Suryani, M. (2019) “Analisis Bahaya dan Risiko Pada Pekerjaan Pemasangan Antena Tower BTS dengan Menggunakan Metode HIRADC di PT Xerindo Teknologi,” pp. 1–96.

Zulkarnain, V. *et al.* (2023) “1480-Article Text-5163-1-10-20230602,” *Journal Of Student Research*, 1(4), pp. 159–167.