

Pendampingan Pengembangan dan Penyusunan Pemetaan Zona Risiko dalam Upaya Peningkatan Keselamatan Area Operasional di Pelabuhan X

Nabila, Zahra Firda Nuraeni, Kresna Febriyanto*

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: kf365@umkt.ac.id

Dikirim: 12-09-2026; Direvisi: 23-09-2026; Diterima: 25-09-2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menyusun *Mapping Risk Zone* berdasarkan tingkat risiko pada area operasional Pelabuhan X sebagai upaya mendukung pengendalian risiko kecelakaan kerja, menggunakan metode observasi dan pendampingan. Identifikasi bahaya dilakukan melalui pengamatan aktivitas operasional, kondisi lingkungan kerja, pergerakan *Forklift* dan truk kontainer, serta interaksi pekerja dengan alat berat. Selanjutnya dilakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC sebagai dasar penentuan zona risiko. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa area operasional terbagi menjadi tiga kategori, yaitu zona merah dengan risiko tinggi, zona kuning dengan risiko sedang, dan zona hijau dengan risiko rendah. *Mapping Risk Zone* menghasilkan visualisasi distribusi tingkat risiko pada area operasional sehingga dapat membantu pekerja mengenali tingkat bahaya dan mendukung pengendalian risiko secara lebih terarah.

Kata Kunci: *Mapping Risk Zone*; identifikasi bahaya; HIRADC; Pelabuhan.

Abstract: This community service activity aimed to develop a Mapping Risk Zone based on risk levels in the operational area of X Port as an effort to support occupational accident risk control, using observation and mentoring methods. Hazard identification was conducted through observation of operational activities, workplace conditions, forklift and container truck movements, as well as interactions between workers and heavy equipment. Risk assessment was then conducted using the HIRADC method as the basis for determining risk zones. The results showed that the operational area was divided into three categories, namely the red zone with high risk, the yellow zone with moderate risk, and the green zone with low risk. The Mapping Risk Zone provided a visual representation of risk level distribution in the operational area, helping workers recognize hazard levels and supporting more targeted risk control.

Keywords: Mapping Risk Zone; hazard identification; HIRADC; port.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam menjamin kelancaran operasional di lingkungan Pelabuhan (Pamantung, Duyo, dan Djabier 2025). Pelabuhan merupakan area kerja dengan karakteristik operasional yang kompleks karena melibatkan aktivitas bongkar muat, pergerakan alat berat, mobilisasi kendaraan logistik, serta interaksi antara pekerja dan peralatan operasional dalam intensitas tinggi (Wirza et al. 2025). Kondisi tersebut menjadikan pelabuhan sebagai salah satu lingkungan kerja dengan potensi bahaya yang cukup tinggi sehingga memerlukan penerapan sistem K3 yang terencana dan berkelanjutan.

Implementasi K3 di area pelabuhan bertujuan untuk melindungi pekerja dari potensi kecelakaan maupun penyakit akibat kerja sekaligus menjaga efektivitas

operasional Perusahaan (Nurfazriah dan Hartati 2023). Oleh karena itu, penerapan pengendalian risiko yang sistematis melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian sesuai hierarki pengendalian menjadi elemen penting dalam pengelolaan keselamatan kerja di area operasional pelabuhan. Identifikasi dan penilaian risiko diperlukan untuk mengetahui tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja sehingga upaya pengendalian dapat dilakukan secara tepat dan terarah. Pendekatan tersebut menjadi dasar dalam menentukan prioritas pengendalian terhadap bahaya yang ditemukan di lingkungan kerja.

Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pengelolaan risiko keselamatan kerja adalah *Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Metode ini dilakukan secara sistematis melalui tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan tindakan pengendalian terhadap bahaya yang ditemukan di tempat kerja. Penerapan HIRADC dapat membantu dalam mengenali sumber bahaya serta menetapkan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja (Lazuardi, Sukwika, dan Kholil 2022).

Dalam penerapannya, identifikasi bahaya dilakukan dengan meninjau aktivitas kerja, kondisi lingkungan, penggunaan peralatan, serta kemungkinan interaksi yang berpotensi menimbulkan kecelakaan (Ikhsan 2022). Bahaya yang ditemukan selanjutnya dianalisis berdasarkan kemungkinan terjadinya dan tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap bahaya sehingga risiko kecelakaan kerja dapat dikurangi (Rohman dan Handoko 2026).

Aktivitas operasional pelabuhan memiliki berbagai potensi yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Bahaya mekanik menjadi salah satu risiko utama yang berasal dari pergerakan alat berat seperti *Forklift*, *Reach stacker*, *Crane*, dan truk *Container* (Dodd et al. 2022). Risiko yang dapat timbul meliputi tertabrak, terjepit, tertimpa muatan, hingga kecelakaan akibat *blind spot* operator (Lazuardi et al. 2022). Selain itu, terdapat bahaya fisik seperti kebisingan tinggi yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran, getaran alat yang berpotensi memicu gangguan muskuloskeletal, serta paparan debu dan emisi kendaraan operasional yang dapat berdampak pada gangguan saluran pernapasan (Meidianito, Pasaribu, dan Ismail 2025).

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di area operasional Pelabuhan X, masih ditemukan beberapa kondisi yang menunjukkan belum optimalnya pengendalian risiko terhadap interaksi pekerja dengan alat berat. Beberapa pekerja masih melintas atau berada di sekitar area operasional alat berat meskipun jalur pedestrian telah tersedia. Selain itu, belum terdapat pembatas zona yang tegas baik secara fisik maupun visual untuk membedakan area aman dan area berisiko tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengaturan ruang kerja belum sepenuhnya mampu mengendalikan potensi interaksi tidak terkendali antara pekerja dan alat operasional.

Pengendalian risiko pada area kerja yang melibatkan interaksi antara pekerja dan alat berat perlu memperhatikan upaya pemisahan pekerja dari sumber bahaya (Agung, Pangastuti, dan Parningotan 2024). Pengaturan jalur pergerakan, pembatasan akses, pemasangan rambu keselamatan, serta penetapan batas aman dapat diterapkan untuk mengurangi potensi kontak langsung antara pekerja dengan kendaraan dan alat berat (Liandi 2025).

Di sisi lain, belum tersedia pemetaan zona risiko yang terstruktur pada area kerja dengan intensitas pergerakan alat berat tinggi. Situasi tersebut meningkatkan peluang terjadinya kecelakaan kerja seperti tertabrak alat berat, terjepit, atau cedera serius yang dapat mengganggu keselamatan pekerja serta kelancaran operasional Pelabuhan (Ihsan et al. 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu bentuk pengendalian yang dapat memberikan gambaran mengenai tingkat risiko pada masing-masing area kerja secara jelas (Rahman, Akhmad, dan Misbach 2026).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya pengendalian risiko yang lebih sistematis melalui penerapan *Mapping Risk Zone* di area operasional Pelabuhan X. *Mapping Risk Zone* merupakan strategi pengendalian berbasis visual dan administratif yang dilakukan dengan memetakan area kerja berdasarkan tingkat risikonya dan pembatas area sebagai bentuk *Visual control* (Widnyana et al. 2022). Pemetaan zona risiko dapat memberikan gambaran mengenai tingkat bahaya pada masing-masing area kerja sehingga dapat membantu pekerja mengenali area dengan tingkat risiko yang berbeda (Ikhsan 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan identifikasi bahaya dan menyusun *Mapping Risk Zone* pada area operasional Pelabuhan Semayang berdasarkan tingkat risiko pada setiap zona kerja. Pemetaan ini digunakan sebagai bentuk pengendalian visual untuk memperjelas batas area berisiko, membantu pekerja mengenali potensi bahaya, serta mengurangi risiko interaksi antara pekerja dan alat berat di area operasional pelabuhan.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode observasi lapangan dan pendampingan dalam penyusunan *Mapping Risk Zone* di area operasional Pelabuhan X. Kegiatan berlangsung selama 2 bulan, yaitu 6 April–6 Juni 2026, dengan pendampingan pembimbing lapangan. Observasi dilakukan secara langsung terhadap aktivitas operasional, pergerakan forklift dan truk kontainer, jalur pekerja, kondisi lingkungan kerja, serta interaksi antara pekerja dan alat berat. Hasil observasi digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap area kerja. Selanjutnya, dilakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) berdasarkan kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*severity*).

Hasil identifikasi dan penilaian risiko kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan *Mapping Risk Zone* yang diusulkan untuk area operasional Pelabuhan X. Pemetaan dilakukan dengan mengelompokkan area berdasarkan tingkat risikonya menjadi zona merah (risiko tinggi), zona kuning (risiko sedang), dan zona hijau (risiko rendah). Data diperoleh melalui observasi langsung dan dokumentasi kondisi lapangan. Selanjutnya, hasil pemetaan disesuaikan dengan kondisi aktual area operasional untuk memastikan pembagian zona sesuai dengan tingkat risiko yang telah diidentifikasi.



IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi dan Penilaian Risiko

Tahapan kegiatan dimulai dengan pengumpulan data kondisi area operasional melalui observasi langsung, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada setiap area kerja yang meliputi kegiatan bongkar muat, pergerakan alat berat, kendaraan operasional, aktivitas pergudangan, dan mobilitas pekerja. Hasil penilaian risiko tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Mapping Risk Zone*.

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko, Area Operasional Pelabuhan X dibagi menjadi tiga kategori zona risiko, yaitu zona merah (risiko tinggi), zona kuning (risiko sedang), dan zona hijau (risiko rendah). Zona merah meliputi area Dermaga, *Yard* Harmonis, *Yard* Adaptif, *Yard* Amanah 01, *Yard* Amanah 02, *Yard* Amanah 03, dan *Yard* Kompeten. Zona kuning meliputi *Zebra cross* Loyal dan Workshop Kolaboratif. Sementara itu, zona hijau meliputi area kantor, jalur pedestrian, dan area administrasi.

Area Dermaga, *Yard* Harmonis, *Yard* Adaptif, *Yard* Amanah 01, *Yard* Amanah 02, *Yard* Amanah 03, dan *Yard* Kompeten termasuk dalam kategori zona merah atau risiko tinggi. Penetapan kategori tersebut didasarkan pada tingginya aktivitas operasional yang melibatkan kegiatan bongkar muat, pergerakan alat berat, kendaraan operasional, serta mobilitas pekerja yang berlangsung secara bersamaan dalam satu area. Kondisi tersebut meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja berupa tertabrak kendaraan operasional, tertabrak alat berat, terpapar area *blind spot* operator, maupun tertimpa material saat aktivitas operasional berlangsung (Doni, Abdillah, dan Ardiyanto 2026).

Hasil tersebut sejalan dengan metode HIRADC (*Identification, Risk Assessment and Determining Control*) yang menyatakan bahwa tingkat risiko ditentukan berdasarkan hasil identifikasi bahaya, kemungkinan terjadinya suatu kejadian (*likelihood*), dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*) (Vigoroso, Caffaro, dan Cavallo 2020). Suatu aktivitas akan memiliki tingkat risiko tinggi apabila memiliki kemungkinan kejadian yang besar serta berpotensi menimbulkan dampak yang serius terhadap pekerja maupun aset Perusahaan (Cholil et al. 2020). Pada area dermaga dan lapangan penumpukan, frekuensi aktivitas operasional yang tinggi menyebabkan kemungkinan terjadinya kecelakaan meningkat, sementara penggunaan alat berat dan kendaraan operasional menyebabkan dampak yang dapat ditimbulkan menjadi lebih serius. Oleh karena itu, area tersebut dikategorikan sebagai zona merah dan memerlukan pengendalian yang lebih ketat dibandingkan area lainnya. Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko pada aktivitas operasional alat di area Pelabuhan X, diperoleh beberapa potensi bahaya dengan tingkat risiko yang berbeda. Hasil identifikasi dan penilaian risiko tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (HIRADC) pada Area Operasional Pelabuhan X

Aktivitas Rutin (R) / Non Rutin (NR)	Lokasi	Potensi Bahaya	Penyebab	Kejadian	Kerugian	Bobot Konsekuensi	Bobot Kemungkinan	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
Operasional alat berat (R)	Pelabuhan	Pergerakan alat berat	Tidak ada mapping zona risiko	Pekerja/orang lain berada di area operasional	Tertabrak alat berat, luka berat/fatal	4	A	4A	Tinggi
		Interaksi pekerja dengan alat berat	Tidak ada batas aman (<i>safe boundary</i>)	Pekerja memasuki jalur alat berat	Tertabrak/terjepit alat berat	4	A	4A	Tinggi
		<i>Blind spot</i> alat berat	Tidak ada pengaturan zona aman	Operator tidak melihat pekerja	Tertabrak alat berat	4	B	4B	Tinggi
		Pergerakan alat tidak terarah	Tidak ada pembagian jalur berdasarkan risiko	<i>Crossing</i> jalur pekerja dan alat	Kecelakaan kerja	4	B	4B	Tinggi
		Kurangnya <i>visual control</i>	Tidak ada <i>marking</i> zona	Pekerja tidak mengetahui batas aman	Masuk area berbahaya	3	B	3B	Sedang

Hasil Pemetaan Zona Risiko

Sementara itu, *Zebra cross* *Loyal* dan *Workshop* Kolaboratif dikategorikan sebagai zona kuning atau risiko sedang. Meskipun aktivitas operasional pada area tersebut tidak seintensif zona merah, masih terdapat berbagai potensi bahaya seperti pergerakan *Forklift*, aktivitas *material handling*, penggunaan peralatan kerja, serta risiko terpeleset, tersandung, atau tertimpa material. Tingkat risiko yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa pengendalian tetap diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Adapun area kantor dan jalur pedestrian dikategorikan sebagai zona hijau atau risiko rendah karena aktivitas yang berlangsung sebagian besar berupa pekerjaan administratif dan mobilitas pekerja. Namun demikian, risiko tetap dapat muncul apabila pekerja tidak menggunakan jalur pedestrian yang telah disediakan atau terjadi interaksi dengan kendaraan operasional yang melintas pada area tersebut.

Perbedaan tingkat risiko pada masing-masing area kemudian divisualisasikan melalui penyusunan *Mapping Risk Zone*. Hasil kegiatan berupa desain *Mapping Risk Zone* yang menampilkan pembagian zona risiko, jalur pedestrian, *zebra cross*, dan *safe boundary* pada Area Operasional Pelabuhan X. Pemetaan tersebut membagi area operasional menjadi zona merah, zona kuning, dan zona hijau yang ditampilkan dalam bentuk peta area kerja. Penyusunan *Mapping Risk Zone* merupakan salah satu bentuk implementasi manajemen risiko yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan area kerja berdasarkan tingkat risiko yang dimiliki (Belantara

2026). Proses manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan penentuan pengendalian yang sesuai (Cindy 2025). Dalam konteks ini, pemetaan risiko berfungsi sebagai alat untuk membantu organisasi memahami distribusi risiko pada area kerja sehingga pengendalian dapat difokuskan pada area yang memiliki tingkat risiko tertinggi.



Gambar 1. Desain Pemetaan Zona Risiko Area Operasional Pelabuhan X

Mapping Risk Zone sebagai Media Komunikasi Risiko

Selain berfungsi sebagai alat identifikasi risiko, *Mapping Risk Zone* juga berperan sebagai media komunikasi risiko di lingkungan kerja. Lingkungan operasional pelabuhan memiliki area yang luas dengan aktivitas yang berlangsung secara dinamis sehingga informasi mengenai tingkat risiko perlu disampaikan secara cepat dan mudah dipahami oleh pekerja (Wirza et al. 2025). Penggunaan warna merah, kuning, dan hijau pada pemetaan risiko bertujuan untuk memudahkan pekerja mengenali tingkat bahaya pada suatu area tanpa harus membaca informasi yang panjang (Wiryajati et al. 2025). Visualisasi risiko dalam bentuk peta area kerja dapat meningkatkan pemahaman pekerja terhadap lokasi bahaya serta membantu proses pengawasan keselamatan kerja (Dodd et al. 2022). Dengan demikian, *Mapping Risk Zone* yang dihasilkan tidak hanya menjadi gambaran pembagian tingkat risiko pada Area Operasional Pelabuhan X, tetapi juga dapat digunakan sebagai sarana komunikasi keselamatan untuk mendukung peningkatan kesadaran terhadap potensi bahaya di lingkungan kerja.



Gambar 2. Identifikasi dan Pemetaan Potensi Bahaya pada Area Operasional Pelabuhan

KESIMPULAN

Pemetaan zona risiko (*Mapping Risk Zone*) pada area operasional Pelabuhan X telah berhasil disusun berdasarkan hasil observasi lapangan, identifikasi bahaya, dan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC. Hasil pemetaan membagi area operasional menjadi tiga kategori zona risiko, yaitu zona merah (risiko tinggi), zona kuning (risiko sedang), dan zona hijau (risiko rendah) sesuai dengan karakteristik aktivitas dan potensi bahaya pada masing-masing area. Pemetaan ini menghasilkan gambaran visual mengenai distribusi tingkat risiko pada area operasional sehingga dapat membantu pekerja dalam mengenali area berdasarkan tingkat bahayanya. Dengan adanya *Mapping Risk Zone*, diharapkan pengenalan terhadap potensi bahaya dan pengendalian risiko di lingkungan operasional Pelabuhan X dapat dilakukan secara lebih terarah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Kresna Febriyanto selaku dosen pembimbing dan Bapak Samami Husada selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama pelaksanaan kegiatan hingga penyusunan artikel. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada PT. X yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta dukungan dalam memperoleh data yang diperlukan. Selain itu, terima kasih disampaikan kepada Bapak Mohammad Ramdani atas bantuan teknis dan dukungan yang diberikan selama proses pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Andi Muhammad, N. Pangastuti, dan S. Parningotan. 2024. "Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Pada Mesin Automatic Bar Bending Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (Hiradc) Pada Pt Faza Jaya Pratama." *Journal Of Multidisciplinary Research And Development* 6(5):1923–33.
- Belantara, Ardi Galang. 2026. "Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Kegiatan Bongkar Besi Baja di PT. Pelindo Multi Terminal Branch Gresik."
- Cholil, Achmad Azhar, Sugeng Santoso, Syahrial T Riza, Erwin C. Sinulingga, dan Risa H. Nasution. 2020. "Penerapan metode hiradc sebagai upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja pada divisi operasi pembangkit listrik tenaga gas uap." *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)* 20(2):41–64.
- Cindy, Meilany Siregar. 2025. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Karyawan terhadap Pelaksanaan Standard Operating Procedure pada PT Bukit Asam."
- Dodd, Steven, Emily Widnall, Abigail Emma Russell, Esther Louise Curtin, Ruth Simmonds, Mark Limmer, dan Judi Kidger. 2022. "School-based peer education interventions to improve health: a global systematic review of effectiveness." *BMC public health* 22(1):2247.
- Doni, Ahmad, Hamid Abdillah, dan Misar Ardiyanto. 2026. "Analisis Keselamatan Kerja pada Sistem Pengoprasian Wheel Loader Guna Mencegah Kecelakaan Kerja di Pelabuhan Non-Petikemas." *Jurnal Rekayasa Energi dan Mekanika* 6(1):11.
- Ihsan, Taufiq, Ari Kurniawan Hendri, Shinta Silvia, dan Annisa Maulidya. 2025. "Mitigasi risiko kecelakaan kerja di pelabuhan dengan bowtie analysis: studi kasus di pt pelabuhan indonesia regional 2 teluk bayur." *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri* 20(3):186–96.
- Ikhsan, Muhamad Nur. 2025. "Identifikasi dan pengendalian risiko pada pekerjaan lifting manual menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)." *Journal of Industrial Engineering and Technology* 1(1):1–8.
- Ikhsan, Muhammad Zainal. 2022. "Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)." *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan* 1(I):42–52.
- Lazuardi, Mohamad Rifki, Tatan Sukwika, dan Kholil Kholil. 2022. "Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRADC pada departemen assembly listrik." *Journal of Applied Management Research* 2(1):11–20.
- Liandi, Aditya. 2025. "Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Dermaga Pada Pt Penajam Internasional Terminal Palembang."



- Meidianto, Muhammad Rizki, Novelia Magdalena Pasaribu, dan Zakiya Az Zikra Ismail. 2025. "Implementasi standar K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) dalam rangka perlindungan pekerja di industri konstruksi." *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* 2(1):92–102.
- Nurfazriah, Indah, dan Ayuni Hartati. 2023. "Efektivitas Promosi Kesehatan dengan Metode Peer Education terhadap Pengetahuan dan Sikap Remaja Putri tentang Dampak Pernikahan Dini di SMPN 5 Cilegon." *Jurnal Ilmu Kesehata1* 3:306–18.
- Pamantung, Devry Reifan Iswari, Riman S. Duyo, dan Abdoellah Djabier. 2025. "Analisis Sistem Keamanan Dan Keselamatan Kerja Dalam Proses Kegiatan Bongkar Muat Barang Pada Pt Samudera Bahana Group." *Jurnal Karya Ilmiah Taruna Andromeda* 9(2):351–58.
- Rahman, Habibur, Irza Mahib Alvaro Akhmad, dan Irwan Misbach. 2026. "Manajemen dan Pengendalian Risiko dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja." *Jurnal Media Akademik (JMA)* 4(6).
- Rohman, Reza Abdul, dan Bambang Handoko. 2026. "Analisis Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) dan Job Safety Analysis (JSA) di Konveksi Gunung Puntang." *Journal of Literature Review* 2(2):702–10.
- Vigoroso, Lucia, Federica Caffaro, dan Eugenio Cavallo. 2020. "Occupational safety and visual communication: User-centred design of safety training material for migrant farmworkers in Italy." *Safety science* 121:562–72.
- Widnyana, I. Putu, I. Wayan Ardiana, Eduart Wolok, dan Trifandi Lasalewo. 2022. "Penerapan diagram fishbone dan metode kaizen untuk menganalisa gangguan pada pelanggan PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo." *Jambura Industrial Review (JIREV)* 2(1):11–20.
- Wirajati, Ir I. Ketut, ASEAN IPU, I. Gusti Agung Chatur Adhi Wirya, dan S. T. Aryadi. 2025. *Konsep Dasar, Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko*. Penerbit Adab.
- Wirza, Elfira, S. Adhi Pratistha, M. M. S ST, Tri Budi Prasetya, Jose Beno, S. ST, Agus Leonard Togatorop, dan S. SiT. 2025. *Kinerja Sdm Sebagai Faktor Strategis dalam Pengelolaan Logistik dan Pelabuhan*. CV Rey Media Grafika.

