



Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad

Rustiya Noorbasara^{1*}, Resi Juariah Susanto²

¹⁻² Program Studi S1 Manajemen, Universitas Ekuitas Indonesia, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rustiyabasara@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the application of occupational safety and health in the Special Vehicle Division of PT Pindad using hazard identification, risk assessment, and risk control methods. The focus of the research is to identify potential hazards, assess the level of risk, and evaluate risk control efforts in the production process of the Special Vehicle Division. The research method used is descriptive with a quantitative approach. The data used in this study was obtained from the results of interviews and direct observations at the company. The results of this study show that there are 5 activities that are identified as causing potential danger, and the risk rating is determined, namely the first activity has a medium risk value, the second activity has a low risk value, the third activity has a negligible risk value, the fourth activity has a high risk value, and the fifth activity has a medium risk value, as well as administrative control efforts, technical control, and PPE control.*

Keywords: *Hazard Identification; Occupational Safety and Health; Risk Assessment; Risk Control; Special Vehicle Division*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad dengan menggunakan metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko. Fokus penelitian adalah mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta mengevaluasi upaya pengendalian risiko pada proses produksi Divisi Kendaraan Khusus. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara, observasi langsung pada perusahaan. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 5 aktivitas yang teridentifikasi menimbulkan potensi bahaya, dan ditentukan peringkat risikonya yaitu aktivitas pertama memiliki nilai *medium risk*, aktivitas kedua memiliki nilai *low risk*, aktivitas ketiga memiliki nilai risiko diabaikan, aktivitas keempat memiliki nilai *high risk*, dan aktivitas kelima memiliki nilai *medium risk*, serta upaya pengendalian administratif, pengendalian teknik, dan pengendalian APD.

Kata kunci: Divisi Kendaraan Khusus; Identifikasi Bahaya; Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Pengendalian Risiko; Penilaian Risiko.

1. LATAR BELAKANG

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi faktor penting dalam operasional setiap perusahaan, khususnya yang bergerak di sektor manufaktur dan produksi kendaraan khusus. Penerapan K3 yang efektif mampu menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja serta meningkatkan kinerja para pekerja (Damanik dkk, 2020). Sebagai perusahaan strategis yang bergerak dalam pembuatan kendaraan khusus, PT Pindad memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerjanya.

Divisi kendaraan khusus di PT Pindad menghadapi berbagai potensi bahaya yang berasal dari penggunaan alat-alat berat, mesin produksi, bahan kimia, serta proses manufaktur yang kompleks. Oleh karena itu, penerapan metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko (HIRARC) sangat penting sebagai langkah antisipasi untuk mengenali sekaligus mengelola potensi risiko tersebut (Sulistyo, 2023).

Fenomena (*Unsafe Action*) tindakan tidak aman dan (*Unsafe Condication*) kondisi kerja yang berbahaya masih menjadi fokus perhatian utama di divisi kendaraan khusus PT Pindad, karena kedua faktor ini signifikan dalam menyebabkan kecelakaan kerja. Tindakan tidak aman mencakup perilaku pekerja yang tidak sesuai prosedur keselamatan, sementara kondisi tidak aman berkaitan dengan lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya. Keduanya harus dikenali dan dikendalikan secara efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan.

Risiko kecelakaan kerja tidak hanya berdampak negatif pada kesehatan para pekerja, tetapi juga menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan, seperti biaya perbaikan alat dan pengobatan. Dengan penerapan metode HIRARC yang konsisten, risiko-risiko tersebut dapat ditekan secara signifikan. (Prayogi dkk, 2022).

Tabel 1 Program K3 pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad sudah dilakukan.

Program K3	Frekuensi
Penggunaan lengkap Alat Pelindung Diri (APD)	96 Kali
Pemeriksaan kesehatan secara rutin	2 Kali
Ketersediaan kotak P3K jenis A lengkap sesuai standar	2 Kali
P2K3 dan Pelatihan K3	2 Kali

Sumber: Hasil Wawancara, 2025

Permasalahan mengenai *Unsafe Action* dan *Unsafe Condition* yang masih kerap terjadi menandakan bahwa peningkatan budaya keselamatan kerja sangat diperlukan. Peningkatan ini harus melibatkan seluruh elemen organisasi, mulai dari tingkat manajemen hingga pekerja di lapangan, untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman.

Tabel 2 Jenis Kecelakaan Kerja dan Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja.

Tahun	Jenis Kecelakaan Kerja	Frekuensi	Faktor Penyebab
2023	Iritasi terpapar bahan kimia	0 Kali	Manusia
	Tulang belakang seperti leher dan punggung cedera	2 Kali	Manusia
	Terjatuh, terbentur dan terpeleset	0 Kali	Lingkungan kerja
	Tangan terjepit mesin dan terkena alat tajam	1 Kali	Manusia, Mesin
	Tangan terkena mesin <i>bending</i> atau mesin penekuk menyebabkan luka bakar dan cedera lain akibat kontak langsung dengan permukaan panas mesin	0 Kali	Manusia
	Iritasi terpapar bahan kimia	0 Kali	Manusia
2024	Tulang belakang seperti leher dan punggung cedera	0 Kali	Manusia
	Terjatuh, terbentur dan terpeleset	0 Kali	Lingkungan kerja
	Tangan terjepit mesin dan terkena alat tajam	0 Kali	Manusia, Mesin
	Tangan terkena mesin <i>bending</i> atau mesin penekuk menyebabkan luka bakar dan cedera lain akibat kontak langsung dengan permukaan panas mesin	0 Kali	Manusia

Sumber: Hasil Wawancara, 2025

Analisis mendalam terhadap (*Unsafe Action*) fenomena tindakan tidak aman dan (*Unsafe Condition*) kondisi yang berbahaya dapat memberikan wawasan berharga bagi perusahaan untuk mengembangkan strategi pengelolaan risiko yang lebih efektif dan efisien. Dari penjelasan latar belakang tersebut, menyadari betapa penting penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam perusahaan.

2. KAJIAN TEORITIS

Manajemen operasi adalah fungsi penting dalam suatu organisasi yang fokus pada proses pengubahan input menjadi output berupa barang dan jasa yang berkualitas serta memenuhi kebutuhan pelanggan. Menurut Krajewski, Malhotra, dan Ritzman (2020) dalam Andi dkk (2025), manajemen operasional mencakup perancangan, pengarahan, dan pengawasan sistematis terhadap proses yang mengubah input menjadi produk dan layanan bagi pelanggan baik internal maupun eksternal. Kegiatan ini meliputi perencanaan, pengorganisasian, koordinasi, dan pengendalian seluruh aktivitas yang berhubungan langsung dengan produksi dan distribusi produk. Dalam industri manufaktur, manajemen operasi bertanggung jawab menjaga efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi, tepat waktu, dan biaya yang terkendali.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah usaha yang terstruktur dan direncanakan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif dengan tujuan mengurangi risiko kecelakaan serta penyakit akibat kerja. Dalam sektor manufaktur dan konstruksi, penerapan K3 menjadi elemen penting dalam melindungi tenaga kerja sekaligus meningkatkan kinerja perusahaan (Alega dkk, 2025). K3 tidak hanya melibatkan pengawasan terhadap risiko fisik di tempat kerja, tetapi juga aspek psikososial guna menjamin kesejahteraan pekerja melalui prosedur kerja yang aman dan berkelanjutan. Standar K3 yang diterapkan secara konsisten juga membantu perusahaan memenuhi regulasi pemerintah dan meningkatkan reputasi di mata masyarakat.

Hazard Identification (Identifikasi bahaya) adalah langkah awal yang sangat penting dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di sektor manufaktur. Proses ini bertujuan untuk mendeteksi semua potensi bahaya yang bisa menyebabkan kecelakaan atau gangguan kesehatan bagi pekerja, termasuk bahaya fisik, kimia, ergonomi, dan psikososial. Menurut Henny dkk (2025), penerapan metode *Hazard Identification* secara sistematis sudah terbukti efektif dalam mengenali tujuh kategori bahaya utama di lingkungan kerja manufaktur, seperti kontak dengan mesin berat dan paparan bahan kimia.

Risk Assessment (Penilaian Risiko) adalah untuk mengetahui tingkat risiko dari bahaya yang telah diidentifikasi dengan membandingkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko tingkat kemungkinan (*likelihood*) dengan tingkat keparahan akibat risiko tersebut (*severity*) sehingga ditentukan tingkat resikonya (*risk rating*). Skala penilaian resiko dan keterangannya dilihat pada tabel 1, tabel 2, 3 dan tabel 4 (Ghika dkk, 2021).

Tabel 3 Skala “*Likelihood*” pada PT Pindad.

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Jarang	Hampir tidak pernah terjadi (<1 kali/thn) 0-20%
2	Kondisi Abnormal	Jarang terjadi (1-10 kali/thn) 20-40%
3	Sering	Dapat terjadi sesekali (11-20 kali/thn) 40-60%
4	Sering Sekali	Sering terjadi (20-40 kali/thn) 60-80%
5	Terus Menerus	Dapat terjadi setiap saat (80-100 kali/thn) 80-100%

Sumber : Hasil Wawancara, 2025

Tabel 4 Skala “*Severity*” pada PT Pindad.

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Sangat Ringan	Kecelakaan kerja dengan dampak luka kecil tanpa perlu bantuan dokter
2	Ringan	Kecelakaan kerja dengan dampak luka besar perlu bantuan dokter
3	Sedang	Kecelakaan kerja dengan dampak luka besar perlu bantuan dokter spesialis tanpa opname
4	Berat	Kecelakaan kerja dengan dampak luka parah perlu bantuan dokter spesialis dan perlu opname
5	Sangat Berat	Kecelakaan kerja dengan dampak luka sangat parah dan kematian

Sumber : Hasil Wawancara, 2025

Tabel 5 Skala “*Risk Rating Matrix*” pada PT Pindad.

<i>Severity</i> (keparahan) Dampak Risiko	<i>likelihood</i> (kemungkinan) Frekuensi Risiko				
	Jarang 1	Kondisi Abnormal 2	Sering 3	Sering Sekali 4	Terus Menerus 5
1 (Sangat Ringan)	D	D	D	D	L
2 (Ringan)	L	L	L	L	M
3 (Sedang)	L	L	M	M	H
4 (Berat)	M	M	H	H	H
5 (Sangat Berat)	H	H	H	H	H

Sumber : Hasil Wawancara, 2025

Risk Control (Pengendalian Risiko) adalah metode untuk mengatasi potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Proses pengendalian ini dilakukan dengan menetapkan skala prioritas terlebih dahulu, yang kemudian memandu dalam memilih langkah pengendalian risiko yang tepat sesuai dengan HIRARC pengendalian risiko (Ramadhan, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data kuantitatif, yaitu data berupa angka atau variabel numerik. Pendekatan ini bertujuan untuk mengukur hubungan antara variabel atau memahami fenomena melalui analisis statistik. Metode ini berfokus pada keobjektifan, pengukuran, dan generalisasi hasil penelitian (Sugiyono, 2020).

Pendekatan penelitian deskriptif (Sugiyono, 2020) adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik hanya satu variabel atau lebih (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan variabel itu sendiri dan mencari hubungan dengan variabel lain.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif dengan cara melakukan observasi, pengumpulan data, wawancara guna mengetahui permasalahan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, meliputi faktor penyebab kecelakaan kerja pada perusahaan, proses *Hazard Identification*, *Risk Assessment* dan *Risk Control* pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilaksanakan juga menjelaskan terkait penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad. Data yang diperoleh penulis adalah data kecelakaan kerja di periode 2023 sampai 2024 yang dimana data ini adalah hasil wawancara dengan staff Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad yaitu Bapak Ade Jumara dan beberapa operator lapangan.

Penelitian ini yang diantaranya merupakan pertama untuk mengetahui penerapan K3 yang dilaksanakan oleh Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad, kedua yaitu dapat mengetahui identifikasi bahaya (*Hazard Identifikasi*) dan penilain risiko (*Risk Assessment*) pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad, ketiga yaitu untuk mengetahui upaya pengendalian risiko (*Risk Control*) pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad.

Penerapan K3 pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad adalah bentuk komitmen perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman untuk seluruh karyawan, khususnya yang terlibat dalam proses produksi kendaraan militer seperti Anoa, Komodo, Harimau. PT Pindad rutin melakukan audit internal dan eksternal untuk memastikan seluruh aturan K3, termasuk regulasi nasional dan internasional, secara konsisten di Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad. Upaya peningkatan kesadaran terhadap risiko dan tata kelola K3 menjadi bagian utama untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi kecelakaan kerja.

Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Untuk penelitian selanjutnya adalah mengetahui identifikasi bahaya (*hazard identification*). Berikut adalah hasil identifikasi bahaya yang ada pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad.

Tabel 6 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*).

No	Indikator	Aktivitas	Identifikasi Bahaya
1	Bahaya Faktor Kimia	Penggunaan bahan kimia pada pengecatan	Paparan bahan kimia menyebabkan gangguan pernafasan dan iritasi pada kulit
2	Bahaya Faktor Ergonomi	Posisi atau postur tubuh yang tidak netral	Tulang belakang seperti leher dan punggung cedera
3	Bahaya Faktor Lingkungan	Lingkungan kerja yang tidak kondusif	Terjatuh , terbentur dan terpeleset
4	Bahaya Faktor Manusia, Mesin	Pekerja tidak waspada pada saat menggunakan mesin	Tangan terjepit mesin dan terkena alat tajam
5	Bahaya Faktor Manusia	Mesin penekuk atau mesin <i>bending</i>	Tangan terkena mesin <i>bending</i> atau mesin penekuk menyebabkan luka bakar dan cedera lain akibat kontak langsung dengan permukaan panas mesin

Sumber : Hasil Wawancara, 2025

Hasil identifikasi menunjukkan adanya 5 indikator, Setiap aktivitas di lingkungan kerja memiliki potensi bahaya yang harus diidentifikasi dan dikurangi untuk menjaga keselamatan pekerja.

Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Tahap penilaian risiko adalah metode agar mendapat tingkat risiko di dalam aktivitas kerja, terdapat 2 parameter yang digunakan dalam melaksanakan penilaian risiko yaitu *severity*

dan *likelihood*. *Severity* digunakan untuk menentukan tingkat risiko atau seberapa besar dampak dari kecelakaan tersebut. Sedangkan *Likelihood* digunakan untuk menunjukkan seberapa sering suatu kecelakaan dapat terjadi.

Tabel 7 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*).

No	Aktivitas	<i>Severity</i>	Penilaian <i>Likelihood</i>	<i>Risk Rating</i>
1.	Penggunaan bahan kimia pada pengecatan	3	3	M
2.	Posisi atau postur tubuh yang tidak netral	2	3	L
3.	Lingkungan kerja yang tidak kondusif	2	2	D
4.	Pekerja tidak waspada pada saat menggunakan mesin	4	3	H
5.	Mesin penekuk atau mesin <i>bending</i>	4	2	M

Sumber : Data Diolah Penulis, 2025

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa terdapat 5 aktivitas yang telah dinilai menggunakan parameter tingkat keparahan (*saverity*) dan tingkat kemungkinan (*likelihood*) yang kemudian akan disajikan dalam matriks penilaian risiko. Pada penilaian risiko terdapat 5 aktivitas risiko bahaya dengan penilaian *risk rating* nya.

Upaya Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian Risiko mempunyai peran dalam mengontrol risiko yang berpotensi menimbulkan suatu bahaya berdasarkan tingkat bahaya atau risiko di tempat kerja sehingga bahaya tersebut dapat mengurangi ataupun dihilangkan di area kerja. Upaya pengendalian risiko ini dilakukan berdasarkan pendekatan hierarki pengendalian risiko dimana di pendekatan tersebut terdapat 5 pendekatan pengadalian diantaranya merupakan eliminasi, subsitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri (APD).

Tabel 8 Upaya Pengendalian Risiko (*Risk Control*).

No	Aktivitas	<i>Risk Rating</i>	Upaya Pengendalian Risiko
1.	Penggunaan bahan kimia pada pengecatan	M	Upaya pengendalian alat pelindung diri (APD)
2.	Posisi atau postur tubuh yang tidak netral	L	Upaya pengendalian teknik
3.	Lingkungan kerja yang tidak kondusif	D	Upaya pengendalian eliminasi dan pengendalian administratif
4.	Pekerja tidak waspada pada saat menggunakan mesin	H	Upaya pengendalian alat pelindung diri (APD)
5.	Mesin penekuk atau mesin <i>bending</i>	M	Upaya pengendalian alat pelindung diri (APD)

Sumber : Data Diolah Penulis, 2025

Beberapa upaya pengendalian risiko sudah dilaksanakan oleh perusahaan, tetapi pengendalian risiko sudah dilaksanakan juga belum maksimal jika melihat aktivitas dengan risiko bahaya apa saja yang sudah teridentifikasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

- a. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad sudah berjalan secara sistematis, tetapi masih perlu diperkuat di beberapa aspek operasional. Berbagai program K3 seperti pemakaian APD secara lengkap, pemeriksaan kesehatan rutin, penyediaan P3K, serta aktivitas P2K3 dan pelatihan K3 dilaksanakan secara rutin dengan dukungan kebijakan manajemen yang tegas.
- b. Identifikasi bahaya terhadap potensi bahaya yang ada di area produksi. Menunjukkan bahwa bahaya yang dihadapi pekerja bersifat beragam, meliputi faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologi sehingga membutuhkan strategi pengelolaan risiko yang menyeluruh dan terpadu.
- c. Penilaian risiko yang dilakukan adalah menggunakan parameter *likelihood* dan *severity* menentukan tingkat risiko masing-masing potensi bahaya yang telah teridentifikasi. Melalui *matriks risk rating*, bahaya kemudian dikelompokkan kedalam kategori diabaikan, *low*, *medium*, dan *high*, sehingga dapat diketahui prioritas penanganan yang harus segera dilakukan. Aktivitas seperti penggunaan bahan kimia pada pengecatan serta mesin *bending* berada pada kategori risiko *medium*, posisi atau postur tubuh yang tidak netral berada pada kategori risiko *low*, lingkungan kerja yang tidak kondusif berada pada kategori risiko diabaikan, sedangkan pekerja yang tidak waspada saat menggunakan mesin dinilai memiliki tingkat risiko *high*. Hasil penelitian ini berfungsi sebagai dasar penting bagi manajemen untuk menyusun langkah pengendalian yang lebih tepat sasaran dan mengalokasikan sumber daya K3 secara efektif di area kerja dengan risiko tertinggi.
- d. Pengendalian risiko yang diterapkan telah mengikuti prinsip hierarki pengendalian risiko seperti eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, dan APD. upaya pengendalian risiko yang dilakukan telah mampu menurunkan potensi kecelakaan kerja, namun tetap perlu evaluasi berkala dan penguatan budaya K3 agar pengendalian yang sudah dirancang dapat berjalan berkelanjutan dan semakin efektif di masa mendatang.

Saran

- a. Penerapan K3 penulis perusahaan memperkuat komitmen manajemen dan budaya keselamatan di perusahaan dengan meningkatkan pengawasan lapangan, kedisiplinan penggunaan APD, dan konsistensi pelaksanaan program K3 yang sudah berjalan. Perusahaan harus memperbanyak kegiatan sosialisasi dan *safety briefing* harian supaya pekerja selalu mengingat prosedur kerja aman, khususnya pada area berisiko tinggi.
- b. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*) perusahaan diharapkan melaksanakan kegiatan identifikasi bahaya secara rutin serta melibatkan langsung operator di setiap departemen. Kegiatan HIRARC seharusnya tidak hanya dilakukan saat audit atau penelitian, namun dijadikan agenda berkala misalnya triwulan, sehingga setiap perubahan proses maupun *layout*, dapat segera terpetakan risikonya.
- c. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) perusahaan disarankan untuk terus menggunakan matriks risiko (*severty* dan *likelihood*) secara konsisten sebagai dasar penentuan prioritas penanganan bahaya. Penilaian risiko perlu disampaikan kepada seluruh pekerja, sehingga memahami tingkat risiko aktivitas yang dikerjakan dan dapat mengambil tindakan pencegahan yang sesuai.
- d. Upaya Pengendalian Risiko (*Risk Control*) perusahaan diharapkan memperkuat pengendalian pada lima aktivitas utama yang telah diidentifikasi, seperti penggunaan bahan kimia pada pengecatan, posisi atau postur tubuh yang tidak netral, lingkungan kerja yang tidak kondusif, pekerja tidak waspada pada saat menggunakan mesin, dan mesin penekuk atau mesin *bending*.

DAFTAR REFERENSI

- Alega., Meidianto, M. R., Pasaribu, N. M., & Ismail, Z. A. Z. (2025). Implementasi standar K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) dalam rangka perlindungan pekerja di industri konstruksi. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(1), 92-102.
- Damanik, A. R., Nasution, Z. P., & Hasibuan, G. C. R. (2022). Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK 3) pada Proyek Preservasi Jalan Simpang Siak Sri Indrapura-Mengkapen/Buton (MYC) di Kabupaten Siak. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(12). <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i12.517>
- Damayanti, A. F., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi metode hazard identification risk assessment and risk control guna peningkatan keselamatan dan kesehatan karyawan di PT ABC. *J. Serambi Eng*, 6(2), 1694-1701. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i2.2865>
- Faiq, S. S., Rizal, M., & Tahir, Rusdin. (2020). Analisis Manajemen Operasional Perusahaan Multinasional (Studi Kasus Pada PT. Unilever Indonesia Tbk.). *Jurnal Manajemen*, 11(2), 135-143. <http://jurnalfe.ustjogja.ac.id>.
- Giananta, P., Hutabarat, J., & Soemanto, S. (2020). Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan

- Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra. *Jurnal Valtech*, 3(2), 106-110.
- Henny, H., Budi, A. H. S., Andriyansyah, M., Rozzak, M. R. A., Baru, M. M., & Masek, A. (2025). Hazard identification, risk assessment, and determining control (HIRADC) for workplace safety in manufacturing industry: A risk-control framework complete with bibliometric literature review analysis to support sustainable development goals (SDGs). *ASEAN Journal for Science and Engineering in Materials*, 4(2), 267-284.
- Indriani, R., Simanjuntak, F. L., Dalimunthe, A. N. S. B., Kautsar, F. Sihombing, J., & Simanjuntak, T. C. (2022). "Manajemen Operasional Pada Proses Produksi Perusahaan." *OPTIMAL Jurnal Ekonomi Dan Manajemen* 2(1):95-108. doi:10.55606/optimal.v2i1.1362. <https://doi.org/10.55606/optimal.v2i1.1362>
- Monoarfa, V., & Miolo, R. N. B. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu. *Mopolayio: Jurnal Pengabdian Ekonomi*, 2(1), 1-6.
- Muhtia, S. A., Fachrin, S. A., & Baharuddin, A. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control) pada Pekerja PT. Varia Usaha Beton Cabang Makassar. *Window of Public Health Journal*, 166-176. <https://doi.org/10.33096/woph.v1i3.94>
- Musfirah, A. W., Tenrisau A. A., & Ramlawati. (2025). "Pengaruh Manajemen Operasional Di Era Digital Dan Perkembangan E-Commerce." *YUME : Journal of Management* 8(1):1293-99.
- 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. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.179>
- Pamungkas, I., Akmal, A. K., & Irawan, H. T. (2025). Hazard Identification and Risk Management for Occupational Safety and Health at PT. PLN (Persero) Transmisi dan Gardu Induk Meulaboh. *Jurnal Inotera*, 10(1), 83-89. doi:10.31572/inotera.vol10.iss1.2025.id431. <https://doi.org/10.31572/inotera.Vol10.Iss1.2025.ID431>
- Prayogi, G., & Deviyanti, I. G. A. S. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan dan Bahaya Kerja dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) Bagian Produksi. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 4(1), 67-76. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v4i1.3300>
- Ramadhan, F. (2020). "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Penyusunan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC)".
- Rotinsulu, F. N. C., Dundu, A. K. T., Malingkas, G. Y., Mondoringin, M. R. I. A & Arthur H. Thambas. (2023). "Risk Potential Analysis Using Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) and Job Safety Analysis (JSA) Methods." *Asian Journal of Engineering, Social and Health* 2(10):1133-41. doi:10.46799/ajesh.v2i10.147. <https://doi.org/10.46799/ajesh.v2i10.147>
- Rusdiana, S. K., & B, N. D. P. (2025). "Hubungan Unsafe Condition Dengan Kecelakaan Kerja Pada Foundry Di Pt. Barata Indonesia (Persero)." *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community* 9(1):39-48. doi:10.35971/gojhes.v9i1.28563.

<https://doi.org/10.35971/gojhes.v9i1.28563>

- Simarmata, C. F., & Setiawannie, Y. (2021). "Analisa Penerapan Sistem Manajemen Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control (HIRARC) Di PT. Hutama Karya Persero." IESM Journal 2(1):87-97.
- Smarandana, G., Momon, A., & Arifin, J. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 7(1), 56-62. doi:10.30656/intech.v7i1.2709. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2709>
- Sugiyono. (2020). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D.
- Sulistyo. (2023). "ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES INSTALASI PANEL SURYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC." ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES INSTALASI PANEL SURYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) 3. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v3i1.1340>
- Taqiyuddin, M. F., & Nisa, S. Q. (2024). "Analisis Penerapan Metode HIRARC Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM)." Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik 2(3):139-150. <https://doi.org/10.61132/venus.v2i3.311>
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. Y. A. H. (2019). Identifikasi bahaya dengan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dalam upaya memperkecil risiko kecelakaan kerja di PT. PAL Indonesia.
- Wong, C.F., Teo, F. Y., Selvarajoo, A., Tan, O. I., & Lau, S. H. (2022). "Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) for Mengkuang Dam Construction." Civil Engineering and Architecture 10(3):762-70. doi:10.13189/cea.2022.100302. <https://doi.org/10.13189/cea.2022.100302>
- Zabua, O. K., Siahaan, K. V., Shaloho, C. N., Situmorang, B., & Ramadhan, B. F. (2024). "Strategi Manajemen Operasional Dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Di Perusahaan Industri." Neraca Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi 2(2):201.