JAPSI
Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri
https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI
ISSN :3021-8489

IMPLEMENTASI METODE HIRADC DAN JSA SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA PADA BAGIAN PEMURNIAN BIJIH NIKEL DI PT. SMI

Abdul Rahim Marsukik [1)], Anis Saleh [2)], Taufik Nur [3)]
[123)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, Indonesia
Email : abdulrahim@gmail.com[1], anis.saleh@umi.ac.id[2], taufik.nur@umi.ac.id[3]

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
18/07/2024

Diperbaiki:
07/08/2024

Disetujui:
29/08/2024

Diterbitkan:
30/09/2024

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi risiko bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja serta memberikan usulan pengendalian risiko di bagian produksi PT. SMI Morowali.
Desain/Metodologi/Pendekatan: Pendekatan yang digunakan meliputi metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) dan Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko di setiap tahapan proses produksi.
Temuan/Hasil: Penelitian ini menemukan berbagai potensi bahaya signifikan, seperti bahaya mekanis, kimiawi, dan lingkungan. Tingkat risiko bervariasi mulai dari rendah hingga ekstrem, dengan beberapa rekomendasi pengendalian risiko, seperti penggunaan alat pelindung diri, pelatihan keselamatan, dan peningkatan pengawasan.
Dampak: Implementasi metode HIRADC dan JSA dapat meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dan mengurangi frekuensi kecelakaan kerja. Studi ini juga memberikan dasar untuk pengembangan kebijakan K3 yang lebih efektif di perusahaan.
Kesimpulan: Pendekatan berbasis HIRADC dan JSA mampu mengidentifikasi potensi bahaya dengan lebih sistematis dan memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang aplikatif, sehingga mendukung pencapaian lingkungan kerja yang lebih aman di sektor produksi.

Kata kunci: HIRADC, *Job Safety Analysis*, Kecelakaan Kerja, Risiko Kerja, Produksi Nikel.

DOI: https://doi.org/10.3926/japsi.v2i3.1630

2024 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI

1. PENDAHULUAN

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di perusahaan menjadi kebutuhan penting sebagaimana diamanatkan oleh Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Herdianzah et al., 2024). PT. Sulawesi Mining Investment (SMI), yang bergerak dalam pemurnian bijih nikel menghadapi tantangan besar dalam mengelola potensi bahaya di area produksi (Fole, 2023; Khaldun, 2024). Bahaya tersebut meliputi kondisi lingkungan kerja, penggunaan mesin berteknologi tinggi, serta tindakan tidak aman dari pekerja (T. Nur et al., 2023). Berdasarkan data, kecelakaan kerja di PT. SMI Morowali selama tiga tahun terakhir mencatat insiden dengan dampak signifikan pada efisiensi produksi (Fole & Kulsaputro, 2023).

PT. SMI Morowali merupakan salah satu perusahaan besar di sektor pemurnian bijih nikel, berlokasi di Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. Proses produksinya melibatkan penggunaan teknologi modern, seperti rotary kiln dan electric furnace, yang dikenal memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan pekerja (M. Nur, 2021). Risiko yang ada tidak hanya berasal dari faktor manusia, tetapi juga dari kondisi lingkungan kerja, peralatan, dan bahan kimia yang digunakan selama proses produksi (Astutik et al., 2024; Kusrini et al., 2022; Pratiwi et al., 2024). Statistik menunjukkan bahwa dalam tiga tahun terakhir, kecelakaan kerja di bagian produksi sering kali terjadi akibat tindakan tidak aman dan kurangnya kepatuhan terhadap protokol keselamatan (Malik et al., 2024).

Selain dampak langsung terhadap pekerja, kecelakaan kerja juga menimbulkan kerugian besar bagi perusahaan, termasuk biaya perawatan, kerusakan peralatan, dan penurunan produktivitas. Oleh karena itu, penerapan pendekatan sistematis dalam pengelolaan risiko menjadi kebutuhan mendesak (Labib & Apsari, 2024; Nuha & Efendi, 2020). Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah penggunaan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) yang dapat mengidentifikasi potensi bahaya secara komprehensif (Ramadhani et al., 2023). Selain itu, metode Job Safety Analysis (JSA) memberikan panduan detail untuk setiap tahapan kerja guna meminimalkan risiko (Ikhsan, 2022).

Implementasi K3 tidak hanya sekadar mematuhi regulasi, tetapi juga menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pekerja (Fole & Mujaddid, 2023; Hidayat & Nuruddin, 2022). Penggunaan teknologi modern, seperti sistem pengawasan berbasis IoT (*Internet of Things*), memungkinkan deteksi dini terhadap potensi bahaya, seperti kebocoran gas atau suhu ekstrem. Dengan integrasi antara metode tradisional seperti HIRADC dan inovasi teknologi, perusahaan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif (Erliana & Azis, 2020).

Jenis cidera akibat kecelakaan kerja dan tingkat keparahan yang ditimbulkan membuat perusahaan melakukan pengklasifikasian jenis cidera akibat kecelakaan (Anthony, 2020). Tujuan pengklasifikasian ini adalah untuk pencatatan dan pelaporan statistik kecelakaan kerja. Berikut adalah pengelompokan jenis cidera dan keparahannya (Azzahra et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode HIRADC dan JSA dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko kecelakaan kerja di PT. SMI Morowali. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat tercipta model pengelolaan keselamatan kerja yang dapat diterapkan secara berkelanjutan dan berkontribusi pada pengembangan kebijakan K3 yang lebih baik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk memahami penerapan Identifikasi Bahaya (*Hazards Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan Pengendalian Risiko (*Deterimining control*) disingkat HIRADC. tempat penelitian ini adalah pada tempat di PT.Sulawesi Mining Investment, Bahodopi, Kab Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. dan Waktu penelitian yaitu selama kurang lebih 1 bulan.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui metode wawancara mendalam dengan manajer keselamatan, supervisi, dan karyawan yang terkait langsung dengan penerapan HIRADC. Selain itu, observasi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan langkah mitigasi yang telah diterapkan. Dokumentasi terkait kebijakan keselamatan kerja, laporan kecelakaan, dan prosedur operasional standar (SOP) juga dianalisis untuk melengkapi data.

2.2 Metode Analisis

Tahapan analisis dimulai dengan identifikasi bahaya, penilaian resiko, pengendalian resiko potensial berdasarkan data yang diperoleh. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan Dalam tahap penilaian risiko, matriks risiko yang digunakan adalah:

a. *Likelihood* adalah probabilitas terjadinya kecelakaan.
b. *Severity* adalah tingkat keparahan dampak yang dihasilkan oleh kecelakaan tersebut.

Penilaian risiko dengan pendekatan kualitatif ini memungkinkan identifikasi prioritas risiko yang perlu ditangani terlebih dahulu. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menyusun rekomendasi pengendalian yang efektif.. Setelah itu, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas langkah mitigasi yang

telah diimplementasikan. Analisis ini bertujuan untuk menemukan celah dalam penerapan HIRADC dan memberikan rekomendasi untuk pengendalian. Seluruh tahapan dianalisis secara sistematis untuk memastikan bahwa hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keselamatan kerja di sektor manufaktur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Indentivikasi Aktivitas Risiko

Pada penentuan aktivitas manufaktur di perusahaan PT. SMI Morowali, dilakukan identifikasi mendalam terhadap berbagai resiko kerja yang berlangsung di area produksi untuk memahami potensi bahaya yang dapat muncul.

Tabel 1. Aktivitas Manufaktur PT. SMI Morowali

No	Potensi Bahaya	No	Potensi Bahaya
1	Kebisingan	10	Kebocoran gas
2	Terpapar cairan panas	11	Temperatur ekstrem
3	Tempat kerja licin	12	Pengoperasian alat berat
4	Debu dan gas	13	Tabung bertekanan
5	Putaran poros cetakan produksi	14	Kebocoran tanur
6	Radiasi paparan suhu tinggi	15	Kebocoran bahan kimia
7	Sinar UV pengelasan	16	Bekerja di atas ketinggian
8	Asap pengelasan	17	Putaran motor penggerak
9	Percikan bunga api pengelasan		

Sumber: *data diperoleh dari PT. SMI Morowali* (2024)

Tabel diatas memberikan Gambaran resiko kerja di PT. SMI Morowali beserta deskripsi bahaya potensialnya, sehingga dapat membantu dalam analisis dan pengendalian risiko.

3.2 Identifikasi Risiko

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di area produksi PT. SMI Morowali, identifikasi potensi bahaya menggunakan metode HIRARC menunjukkan adanya 17 jenis potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Setiap potensi bahaya dianalisis tingkat risikonya berdasarkan kemungkinan kejadian dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan. Pada proses pennetuan potensi risiko diyatakan dengan skala 1 yaitu (Tidak terjadi cidera, Sakit sementara dan tidak memerlukan pengobatan) dengan kemungkinan *Insignificant* (I), Skala 2 (Cidera ringan, Sakit yang memerlukan beberapa obat-obatan) dengan kemungkinan *Minor* (MI), skala 3 (Cidera sedang, Perlu penangan medis) dengan kemungkinan *Moderate* (MO), skala 4 (Cidera berat, Luka parah atau cacat sementara) dengan kemungkinan *Major* (MA), dan skala 5 (Fatal, Mengakibatkan cacat permanen bahkan korban kematian) dengan kemungkinan *Catastrophic* (C).

Tabel 2. Hasil Penentuan Potensi Keparahan Risiko

No.	Potensi Bahaya	I	MI	MO	MA	C
1.	Kebisingan		✓			
2.	Terpapar cairan panas			✓		
3.	Tempat kerja licin		✓			
4.	Debu dan Gas			✓		
5.	Putaran poros cetakan produksi			✓		
6.	Radiasi paparan suhu tinggi		✓			
7.	Putaran motor penggerak		✓			
8.	Sinar UV pengelasan		✓			
9.	Asap pengelasan		✓			
10.	Percikan Bunga api pengelasan				✓	
11.	Kebocoran GAS		✓			
12.	temperatur		✓			

No.	Potensi Bahaya	I	MI	MO	MA	C
13.	Pengoperasian alat berat			✓		
14.	Tabung bertekanan			✓		
15.	Kebocoran Tanur					✓
16.	Kebocoran bahan kimia				✓	
17.	Bekerja diatas ketinggian				✓	

(Sumber : Data diolah 2024)

Pada penentuan potensi kemungkinan risiko dikategorikan dalam 5 skala yaitu skala 1 (Sangat jarang terjadi) dengan kemungkinan *Rare* (R), skala 2 (Kadang terjadi,tetapi kemungkinan kecil) dengan kemungkinan *Unlikely* (U), skala 3 (Dapat terjadi namun tidak sering) dengan kemungkinan *Possible* (P), skala 4 (Terjadi beberapa kali dalam beberapa waktu tertenti) dengan kemungkinan *Likely* (L), dan skala 5 (Dapat terjadi setiap saat) dengan kemungkinan *Almost Certain* (AC).

Tabel 3. Hasil Penentuan Potensi Kemungkinan Risiko

No	Potensi bahaya	R	U	P	L	AC
1	Kebisingan			✓		
2	Terpapar cairan panas	✓				
3	Tempat kerja licin	✓				
4	Debu dan Gas		✓			
5	Putaran poros cetakan produksi	✓				
6	Radiasi paparan suhu tinggi		✓			
7	Putaran motor penggerak	✓				
8	Sinar UV pengelasan		✓			
9	Asap pengelasan		✓			
10	Percikan Bunga api pengelasan		✓			
11	Kebocoran GAS		✓			
12	temperatur	✓				
13	Pengoperasian alat berat		✓			
14	Tabung bertekanan	✓				
15	Kebocoran Tanur		✓			
16	Kebocoran bahan kimia		✓			
17	Bekerja diatas ketinggian		✓			

(Sumber : Data diolah 2024)

Tabel 4. Hasil Penentuan Analisis Matriks Risiko

Kemungkinan		Keparahan				
		1	2	3	4	5
		Insignificant	*Minor*	*Moderate*	*Major*	*Catastrophic*
1	*Rare*	1	2	3	4	5
2	*Unlikely*	2	4	6	8	10
3	*Possible*	3	6	9	12	15
4	*Likely*	4	8	12	16	20
5	*Almost Certain*	5	10	15	20	25

Sumber : data diolah (2024)

3.3 Pengendalian Risiko

Tabel 5. Analisis Aktivitas Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Manufaktur	Potensi Bahaya	Kategori Resiko	Pengendalian yang diterapkan
1	Operasi mesin produksi	Kebisingan	Moderate Risk	Penggunaan earplug, pembatasan durasi paparan, dan instalasi peredam suara di area kerja.
2	Pengelolaan material panas	Terpapar cairan panas	Moderate Risk	Penggunaan APD lengkap seperti sarung tangan tahan panas, pelindung tubuh, dan pelatihan keselamatan kerja.
3	Pembersihan area kerja	Tempat kerja licin	Low Risk	Pembersihan rutin, penggunaan alas anti-slip, dan pemberian tanda pada area licin.
4	Operasi pabrik	Debu dan gas	Moderate Risk	Ventilasi yang memadai, penggunaan masker respirator, dan pemasangan alat penyaring udara.
5	Pencetakan produksi	Putaran poros cetakan produksi	Moderate Risk	Pemasangan pelindung mesin, pemberian tanda bahaya, dan pelatihan penggunaan alat secara aman.
6	Proses pemanasan material	Radiasi paparan suhu tinggi	Moderate Risk	Pemasangan pelindung panas, penggunaan APD tahan suhu tinggi, dan pemantauan suhu secara berkala.
7	Pengelasan	Sinar UV pengelasan	Moderate Risk	Penyediaan pelindung wajah, tirai pelindung area kerja, dan pelatihan khusus bagi operator pengelasan.
8	Pengelasan	Asap pengelasan	Moderate Risk	Ventilasi yang memadai, penggunaan masker respirator, dan instalasi alat penyedot asap di area kerja.
9	Pengelasan	Percikan bunga api pengelasan	High Risk	Penggunaan APD seperti sarung tangan tahan panas, pelindung wajah, dan pemasangan alat pelindung percikan.
10	Penanganan bahan gas	Kebocoran gas	Moderate Risk	Inspeksi berkala, pemasangan detektor kebocoran gas, dan pelatihan tanggap darurat untuk pekerja.
11	Pemanasan ruang produksi	Temperatur ekstrem	Low Risk	Penyediaan pendingin ruangan, pengaturan shift kerja, dan pelatihan penyesuaian terhadap kondisi kerja ekstrem.
12	Pengangkatan barang	Pengoperasian alat berat	Moderate Risk	Pelatihan operator alat berat, inspeksi alat secara rutin, dan pemasangan kamera atau sensor keselamatan.
13	Penanganan tabung tekanan	Tabung bertekanan	Moderate Risk	Inspeksi tabung secara berkala, pemberian label tekanan, dan pelatihan pengoperasian aman untuk pekerja.
14	Pengoperasian tanur	Kebocoran tanur	High Risk	Pemasangan sensor suhu dan detektor kebocoran, inspeksi rutin, dan SOP khusus untuk tanggap darurat.
15	Penanganan bahan kimia	Kebocoran bahan kimia	High Risk	Penyimpanan bahan kimia sesuai standar, pemberian label yang jelas, dan pelatihan evakuasi serta tanggap darurat.
16	Pekerjaan di area ketinggian	Bekerja di atas ketinggian	High Risk	Penggunaan alat pelindung jatuh (harness), pemasangan railing, dan pelatihan keselamatan bagi pekerja di ketinggian.
17	Penggunaan mesin produksi	Putaran motor penggerak	Low Risk	Pemasangan pelindung mesin, inspeksi rutin, dan pemberian tanda bahaya di area kerja.

Sumber: *data diolah* (2024)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di area produksi PT. SMI Morowali, identifikasi potensi bahaya menggunakan metode HIRARC mengungkapkan adanya 17 jenis potensi bahaya yang dapat memengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja. Setiap potensi bahaya ini dianalisis dengan mengkaji tingkat kemungkinan terjadinya bahaya serta tingkat keparahan dampak yang dapat ditimbulkan. Berdasarkan analisis ini, langkah-langkah pengendalian risiko telah diterapkan untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan kerja di perusahaan. Aktivitas manufaktur yang memiliki potensi risiko moderat seperti kebisingan, terpapar cairan panas, serta debu dan gas, diberi pengendalian berupa penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, pembatasan durasi paparan, dan perbaikan ventilasi di area kerja.

Untuk aktivitas yang berisiko lebih tinggi, seperti pengelasan dan pengoperasian tanur, perusahaan menerapkan pengendalian yang lebih intensif. Pengelasan, yang berisiko menghasilkan percikan bunga

api, sinar UV, dan asap berbahaya, diatasi dengan pemasangan pelindung wajah, penggunaan masker respirator, serta pemasangan alat penyedot asap di area kerja. Begitu juga dengan pengoperasian tanur yang memiliki potensi kebocoran yang dapat menyebabkan risiko ledakan, yang diatasi dengan pemasangan sensor suhu dan detektor kebocoran serta pelatihan tanggap darurat yang intensif. Selain itu, penanganan bahan kimia dan pekerjaan di ketinggian, yang termasuk dalam kategori risiko tinggi, mendapat pengendalian yang lebih ketat, termasuk penyimpanan bahan kimia sesuai standar, pemasangan alat pelindung jatuh, dan pelatihan khusus untuk pekerja.

Pengendalian risiko di PT. SMI Morowali menunjukkan komitmen perusahaan dalam menjaga keselamatan kerja dan melindungi pekerja dari potensi bahaya yang ada. Penggunaan APD yang tepat, pelatihan rutin, serta penerapan inspeksi dan pemeliharaan alat secara berkala menjadi bagian penting dari strategi perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman. Meskipun beberapa aktivitas diidentifikasi sebagai risiko rendah, pengendalian tetap diterapkan untuk memastikan bahwa risiko kecelakaan tetap terjaga pada tingkat yang minimal, dan setiap potensi bahaya yang teridentifikasi dapat dikelola dengan baik.

3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko, dilakukan pengendalian untuk mengurangi atau menghilangkan dampak dari potensi bahaya tersebut. Beberapa langkah pengendalian risiko yang diterapkan meliputi pembuatan visual display untuk mengingatkan pekerja agar selalu menggunakan alat pelindung diri (APD), penggunaan APD seperti helm, sepatu keselamatan, ear plug, masker, dan sarung tangan, pemberian kode pada area pengangkatan barang, serta perhatian terhadap posisi tubuh untuk menghindari titik jepit. Selain itu, dilakukan pengecekan rutin pada mesin dan alat, serta penyediaan tempat penyimpanan material sisa.

Hasil pengendalian risiko menunjukkan bahwa tingkat risiko pada area produksi mengalami penurunan yang signifikan. Potensi bahaya dengan risiko rendah sebelumnya berjumlah 3, namun setelah diterapkan pengendalian risiko, hampir semua potensi bahaya tersebut menurun menjadi 10. Potensi bahaya dengan risiko sedang yang sebelumnya berjumlah 10, berkurang menjadi 7. Sementara itu, potensi bahaya dengan risiko tinggi yang awalnya sebanyak 4, berhasil dihilangkan setelah dilakukan pengendalian risiko. Hal ini menunjukkan efektivitas langkah-langkah pengendalian dalam mengurangi potensi kecelakaan kerja di area produksi PT. SMI Morowali.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat 17 potensi bahaya yang dapat terjadi di area produksi PT. SMI Morowali dengan tingkat risiko yang berbeda-beda. Empat potensi bahaya tergolong risiko tinggi, yaitu percikan bunga api pengelasan, kebocoran tanur, kebocoran bahan kimia, dan bekerja di atas ketinggian. Selain itu, terdapat 10 potensi bahaya dengan risiko sedang dan 3 potensi bahaya dengan risiko rendah. Pengendalian risiko terhadap potensi bahaya tersebut dilakukan dengan beberapa langkah, antara lain pembuatan visual display untuk mengingatkan penggunaan alat pelindung diri (APD), penggunaan APD saat bekerja, pemberian kode pada area pengangkatan barang, perhatian terhadap posisi tubuh untuk menghindari titik jepit, pengecekan rutin pada mesin dan alat, serta penyediaan tempat penyimpanan material sisa. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar perusahaan terus memperkuat pengendalian risiko dengan langkah-langkah pencegahan yang telah diterapkan. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada evaluasi lebih lanjut terhadap efektivitas pengendalian risiko yang telah dilakukan, serta pengembangan teori terkait manajemen keselamatan kerja di industri. Hal ini penting untuk memastikan keberlanjutan keselamatan kerja di area produksi dan mengurangi potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Anthony, M. B. (2020). Identifikasi dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Instalasi Hydraulic System Menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) di PT. HPP. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, *4*(2), 71–78. https://doi.org/10.35194/jmtsi.v4i2.1030

Astutik, W., Mujaddid, Kulsaputro, J., Fole, A., & Yanasim, N. (2024). Enhancing Risk Mitigation Strategies In Innovative Poultry Slaughterhouses: A House Of Risk Method Approach. *Scientifica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, *2*(11), 1-21. https://jurnal.kolibi.org/index.php/scientica/article/view/3644/3512

Azzahra, F., Nurlaili, E. P., & Ratisan, J. D. (2022). Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) di PT Indo Java Rubber Planting Co. *Jurnal Agrifoodtech*, *1*(1), 21–34. https://doi.org/10.56444/agrifoodtech.v1i1.54

Erliana, C. I., & Azis, A. (2020). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard Di Pt.Pjb Ubj O&Amp;M Pltmg Arun Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Analysis And Risk Control (HIRARC). *Industrial Engineering Journal*, *9*(2), 1–9. https://doi.org/10.53912/iejm.v9i2.575

Fole, A. (2023). Perancangan Strategi Mitigasi Risiko Pada Proses Bisnis CV. JAT Mengunakan Metode House of Risk. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, *1*(02), 54–64. https://doi.org/10.58227/jiei.v1i02.109

Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Sirup Markisa. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, *1*(1), 23–29. https://doi.org/10.58227/jiei.v1i1.59

Fole, A., & Mujaddid. (2023). Identifikasi Jalur Evakuasi Institut Teknologi Dan Bisnis Nobel Indonesia. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, *1*(1), 10–17. https://doi.org/10.58227/jiei.v1i1.56

Herdianzah, Y., Wahyuni, A. D., Ahmad, A., Marista, A., Chantika, D., Saleh, A., Fole, A., & Safutra, N. I. (2024). Factors that influence worker behavior towards occupational safety and health using the SEM-PLS method at PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar. *OPSI*, *17*(2), 327–337. https://doi.org/10.31315/opsi.v17i2.11211

Hidayat, M. C., & Nuruddin, Moch. (2022). Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) (Studi Kasus PT. Smelting Plan Refinery). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, *2*(4), 557. https://doi.org/10.30587/justicb.v2i4.4243

Ikhsan, M. Z. (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. https://doi.org/10.55826/tmit.v1iI.13

Khaldun, R. I. (2024). Dampak Kebijakan Hilirisasi Nikel terhadap Peningkatan Ekspor Komoditas Besi dan Baja Indonesia. *RELASI : JURNAL EKONOMI*, *20*(1), 153–165. https://doi.org/10.31967/relasi.v20i1.973

Kusrini, E., Safitri, K. N., & Fole, A. (2022). Mitigasi Resiko di Distribusi Sustainable Supply Chain Management Menggunakan Metode House Of Risk (HOR). *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *7*(1), 14–23. https://doi.org/10.32502/js.v7i1.4348

Labib, D., & Apsari, A. E. (2024). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Failure Metode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (FTA). *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, *2*(1), 45–64. https://doi.org/10.59024/jisi.v2i1.599

Malik, R., Safutra, N. I., Fole, A., & Pangestu, F. A. (2024). Improving Resilience in Water Distribution Systems: An Application of the House of Risk Method at PDAM Gowa Unit Tompobulu. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, *26*(2), 199–209. https://doi.org/10.32734/jsti.v26i2.16171

Nuha, U., & Efendi, R. (2020). Artikelanalisis Tingkat Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto PT. Sandhy. In *Science And Engineering National Seminar* (Vol. 5). https://conference.upgris.ac.id/index.php/sens/article/view/1586

Nur, M. (2021). Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode HIRARC DI PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *4*(1), 15–20. https://doi.org/10.31004/jutin.v4i1.1937

Nur, T., Hidayatno, A., Setiawan, A. D., Komarudin, K., & Suzianti, A. (2023). Environmental Impact Analysis to Achieve Sustainability for Artisan Chocolate Products Supply Chain. *Sustainability*, *15*(18), 13527. https://doi.org/10.3390/su151813527

Pratiwi, N. E., Immawan, T., Handayani, D., & Fole, A. (2024). Implementasi Metode ISO 31000:2018 dalam Perancangan Mitigasi Risiko pada Proyek Depo Lokomotif Maros-Sulawesi Selatan. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *9*(2), 136–147. https://doi.org/10.32502/i

Ramadhani, T., Handoko, F., & Priyasmanu, T. (2023). Penerapan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control Guna Meminimalkan Kecelakaan Kerja Pada Proses Produksi Di Industri Ud. TRIJAYA SAKTI. *Jurnal Valtech*, *6*(1), 9–14. https://doi.org/10.36040/valtech.v6i1.6087