

Evaluasi Kecelakaan Kerja Penyimpanan Material Berat di Gudang Logistik Menggunakan HIRARC

Jhonson Linggi Allo

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya, Gunung Bahagia, Kota Balikpapan, 76114, Indonesia
Email: jhonsonlinggi8@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko kecelakaan kerja yang terkait dengan penyimpanan material berat di gudang logistik menggunakan metode Hierarchy of Hazard Control (HIRARC). Observasi lapangan mengidentifikasi potensi bahaya yang sering terjadi, seperti tertimpa material, paparan serbuk besi, dan cedera akibat penggunaan alat berat yang tidak sesuai. Data dikumpulkan melalui metode wawancara dengan operator quality control, yang merupakan bagian integral dalam proses pemeliharaan dan pengawasan material. Analisis risiko dilakukan menggunakan matriks risiko untuk menilai probabilitas dan dampak dari setiap potensi bahaya yang teridentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pengangkatan material dan pengelasan memiliki tingkat risiko tinggi, sehingga diperlukan langkah-langkah pengendalian risiko yang efektif, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD), pengaturan penyimpanan yang lebih aman, serta pelatihan keselamatan kerja yang rutin. Implementasi strategi mitigasi yang tepat diharapkan dapat mengurangi frekuensi dan dampak kecelakaan kerja, serta meningkatkan keselamatan pekerja secara keseluruhan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perhatian khusus terhadap pengendalian risiko di lingkungan kerja sangat penting untuk menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja, serta mendukung keberlanjutan operasional perusahaan. Penerapan langkah-langkah pengendalian yang konsisten diharapkan dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja di gudang logistik dan menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja.

Kata Kunci: Evaluasi Risiko, HIRARC, Keselamatan Kerja, Mitigasi Kecelakaan.

ABSTRACT

This research aims to evaluating risk work accidents related with storage heavy materials in the logistics warehouse using the method Hierarchy of Hazard Control (HIRARC). Field observation identify potential hazards that often occurs, such as fallen material, iron powder exposure, and injuries due to the use of heavy equipment that doesn't fit. Data collected through interviews with quality control operators, which is part integral in the process material maintenance and supervision. Risk analysis is performed using a risk matrix risk to assess probability and the impact of each identified potential hazard. The results show that material lifting activities and welding have a high level of risk, so effective risk control measures are required, This includes the use of personal protective equipment (PPE), safer storage arrangements and regular safety training. Implementation of appropriate mitigation strategies is expected to reduce the frequency of and the impact of occupational accidents, and improve overall worker safety. This study concluded that special attention to risk control in the work environment is very important to maintain worker safety and health and support the sustainability of the company's operations. Consistent application of control measures is expected to minimize the risk of work accidents in logistics warehouses and maintain worker safety and health.

Keywords: Risk Evaluation, HIRARC, Work Safety, Accident Mitigation.

1. Pendahuluan

Pengelolaan penyimpanan material berat membutuhkan perencanaan yang matang dan manajemen yang baik untuk memastikan efisiensi serta keselamatan kerja. Aktivitas ini melibatkan penyimpanan berbagai material, seperti baja, beton, dan alat berat, di lokasi yang dirancang secara strategis sesuai dengan standar keamanan (Rahmanto & Hamdy, 2022). penyimpanan berkapasitas besar menjadi komponen utama untuk mendukung proses penempatan material secara aman. Selain itu, pengawasan yang ketat diperlukan agar material tersusun dengan stabil, tidak menghalangi akses, dan menghindari risiko kerusakan. Upaya penting lainnya meliputi penerapan prosedur keselamatan kerja, pelatihan bagi pekerja, serta perawatan rutin pada peralatan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan menjaga kelancaran operasional (Putri & Lestari, 2023; Juniarto, Andivas, & Vandhana, 2024).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang beroperasi di sektor *logistic* menyediakan fasilitas berupa gedung bagi vendor, serta membangun kemitraan bersama berbagai perusahaan lain untuk kepentingan pengiriman barang (Njoto & Widiawan, 2023; Tohir, Primadi, & Akmalia, 2023). Perusahaan ini berfokus kepada kualitas gedung penyimpanan untuk menjaga material pipa besi, mesin plasma *cutter* serta meningkatkan kerja sama kepada vendor distributor material berat (Nurjanah & Jamilatun, 2024). Sebagai perusahaan bergerak di bidang pergudangan penyimpanan material berat perlu dilakukan perawatan dan pemeliharaan pada tempat penyimpanan setiap tiga bulan sekali untuk memastikan kondisi tempat penyimpanan tetap terjaga dengan terawat (Muhamad & Isyanto, 2024; Yunani & Widiawan, 2020). Ruang penyimpanan material berat mempunyai pekerja yang bertugas melakukan pengawasan dan pemeliharaan selama penyimpanan di bagian *quality control* untuk memastikan bahwa gedung penyimpanan pada perusahaan dalam kondisi terjaga baik pada saat digunakan oleh distributor material berat (Nasir & Ansorry, 2023; Adichnadra & Palit, 2022).

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat risiko kecelakaan kerja yang telah teridentifikasi selama kegiatan pemeliharaan area penyimpanan material. Risiko ini meliputi tertimpa *box* besi, dan pipa besi sehingga dapat mengakibatkan cedera patah tulang. Kejadian ini dapat berakibat fatal bagi pekerja, sehingga berpotensi menyebabkan cedera serius seperti patah tulang, luka berat, hingga kematian. Masalah ini muncul akibat dari tumpukan material yang rentan, ini bisa disebabkan karena pengaturan penyimpanan yang kurang baik (Ihromi et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus pada keamanan dan keselamatan kerja saat pemeliharaan, seperti menjaga kerapian tumpukan dan menggunakan alat bantu mekanis saat memindahkan barang berat agar dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja (Usboko et al., 2023).

Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Hierarchy of Hazard Control*. Metode ini berfungsi untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja pada saat kegiatan pemeliharaan area penyimpanan material, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja (Firmansyah, Negoro, & Hidayat, 2023; Saputra & Andesta, 2023). Penelitian ini berbasis formulir HIRARC sebagai pengumpulan data tertulis, dengan teknik pengumpulan data ini bisa juga menganalisis dokumen perusahaan, referensi buku, laporan penelitian sejenis juga sumber lain berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan (Afredo, 2021; Dhoiffullah & Ruwana, 2024).

2. Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif dengan melakukan wawancara sebagai upaya untuk mengumpulkan informasi (Ririh, 2021). Proses pada metode *Hierarchy of Hazard Control* menjelaskan identifikasi bahaya, evaluasi risiko, dan pengendalian risiko berfungsi untuk meminimalkan insiden serta menjaga keselamatan juga kesehatan pada tempat kerja (Indrayani, Sastradiharja, & Rosanah, 2021; Kurnia et al., 2024). Berfungsi sebagai penentu arah pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan (Surahman et al.,

2022). Tahapan penelitian berikut digambarkan dalam format *flowchart* (Ardiana at al., 2023; Akbar, Mangka, & Andivas, 2024):

Gambar 1.1 *Flowchart* penelitian

Urutan tahapan diagram alir diatas merupakan urutan proses dalam *flowchart* yang diawali pada bagian observasi lapangan diteruskan dengan wawancara, pengumpulan keterangan. Setelah melakukan pengumpulan informasi, tahap selanjutnya adalah pengolahan data, untuk menentukan *Risk Rating & Control* setelah itu dilakukan analisis data kecelakaan kerja dan melakukan analisis data. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan cara menentukan seseorang untuk menjadi sampel sebagai pemberi informasi kepada peneliti menjawab pertanyaan terkait penelitian (Aini & Reskita, 2018; Mutaqin, Rohandi, & Mahani, 2023). Dalam penelitian ini melakukan pengambilan data memakai teknik pengumpulan data *purposive sampling*, maka dari itu sampel yang dipakai adalah operator *quality control* untuk mewawancarai terkait aktivitas pekerjaan dalam gudang penyimpanan. Subjek dipakai dalam penelitian ini adalah operator *quality control* dan objek penelitian adalah aktivitas pemeliharaan area penyimpanan material (Putri, 2023).

3. Hasil dan Pembahasan

Hazard Identification

Hazard Identification adalah bagian mengenai pengendalian risiko untuk mencegah kecelakaan kerja. Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan, seperti menilai suatu situasi barang atau hal tertentu yang berpotensi menimbulkan bahaya dan wawancara langsung dengan pekerja. Maksud dari proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh potensi bahaya, dan memahami berbagai aspek yang dapat menyebabkan risiko dengan mengidentifikasi bahaya. Berikut adalah temuan dari identifikasi yang dilakukan:

Table 1. Identifikasi *hazard*

No	Aktivitas	Potensi Bahaya
1	Pemotongan barang	Tangan terluka terkena benda tajam dan tangan terkena palu
2	Mengangkat barang material	Kejatuhan barang kerja yang mengakibatkan patah tulang
4	Proses pemindahan meterial dari dalam kontainer	Terkena benturan benda saat <i>loading</i> material
5	Proses pemotongan material	Terkena atau terpapar serbuk besi material
6	proses pengangkatan material dari <i>warehouse</i> ke truk pengangkut	Tertimpa material yang memiliki ukuran yang besar
7	Proses pengelasan pada besi material	Terpapar asap dari besi material
8	Proses memindahkan barang material yang sudah jadi	Terpelelet pada saat memindahkan barang jadi

Likelihood

Likelihood digunakan untuk menghitung probabilitas suatu peristiwa berbahaya proses ini sering digunakan dalam penilaian risiko untuk, menentukan seberapa besar kemungkinan terjadinya peristiwa berbahaya. Tabel *likelihood* dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis dampak, membentuk matriks risiko, yang memberikan gambaran jelas mengenai risiko secara keseluruhan. Dengan menggunakan tabel ini, lebih mudah untuk mengkategorikan risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya tiga tingkat kriteria yaitu tingkat 1 kategori rendah, tingkat 2 kategori sedang, tingkat 3 kategori tinggi juga dampaknya.

Table 2. Kriteria *likelihood*

Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Low</i>	Risiko jarang terjadi
2	<i>Moderate</i>	Risiko mungkin terjadi
3	<i>High</i>	Risiko tersebut sering terjadi

Severit

Pada tabel *severity* jurnal ini menggunakan tabel *severity*, untuk menganalisis dan mengkategorikan tingkat keparahan risiko masalah dalam perusahaan. Kategori *severity* mempunyai deskripsi penjelasan tentang setiap kategori pada tabel yang ada dan keterangannya, penjelasan pada setiap tingkat *severity*. *Severit* 1 kategori rendah menunjukkan, dampak kejadian yang signifikan dapat diatasi tanpa memerlukan tindakan segera. *Severit* 2 kategori sedang, masalah yang membutuhkan perhatian dapat mengancam kelangsungan perusahaan. *Severit* 3 kategori tinggi masalah yang membutuhkan mitigasi risiko sangat penting dan dapat menyebabkan rusak nya reputasi perusahaan.

Table 3. *Severity*

Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Low</i>	Dampak minimal, tidak mempengaruhi operasional.
2	<i>Moderate</i>	Dampak moderat, memerlukan perhatian tetapi tidak kritis.
3	<i>High</i>	Dampak signifikan, dapat menghentikan operasional atau memiliki konsekuensi serius.

Risk Matrix

Matrix risiko merupakan suatu alat digunakan dalam manajemen risiko untuk mengenali dan menilai, serta memilih risiko berdasarkan pada kemungkinan yang terjadi dan konsekuensi yang muncul jika hal tersebut benar-benar terjadi. Dalam tabel *matrix* risiko, *likelihood* berfungsi

mengukur dari risiko yang terjadi *matrix* risiko dan *likelihood* sebagai penentu dari risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Tabel *matrix* risiko menjelaskan tiga dampak, kategori rendah menjelaskan dampak minimal terhadap keselamatan, kesehatan dan lingkungan kerja, kategori sedang tentang dampak yang menyebabkan gangguan tetapi tidak berakibat fatal. Sedangkan kategori tinggi dampak yang berpotensi mengakibatkan cedera sangat serius.

Table 4. *Matrix* identifikasi risiko

<i>Impact</i>	<i>High</i>	3	6	9
	<i>Moderate</i>	2	4	6
	<i>Low</i>	1	2	3
		<i>Low</i>	<i>moderate</i>	<i>High</i>
<i>Likelihood</i>				

Pengendalian Risiko

Table 5. *Risk rating* dan *control*

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	<i>Likelihood</i>	<i>Impact</i>	<i>Risk Rating</i>	Pengendalian
1	Pemotongan barang	tangan terluka terkena benda tajam dan tangan terkena palu	<i>Moderate</i>	2	4	Menggunakan sarung tangan <i>Safety</i>
2	Mengangkat barang material	Kejatuhan barang kerja yang mengakibatkan patah tulang	<i>High</i>	3	9	Menggunakan APD Yang lengkap
3	Proses pemindahan meterial dari dalam kontainer	Terkena benturan benda saat loading material	<i>Low</i>	1	1	Menggunakan Helm <i>Safety</i>
4	Proses pemotongan material	terkena atau terpapar serbuk besi material	<i>Moderate</i>	2	4	Menggunakan Masker dan Kacamata <i>Safety</i>
5	Proses pengangkatan material dari <i>warehouse</i> ke truk pengangkut	Tertimpa material yang memiliki ukuran yang besar	<i>Moderate</i>	2	4	Selalu memperhatikan berat material
6	Proses pengelasan pada material besi	Terpapar asap dari besi material	<i>Moderate</i>	2	4	Menggunakan Masker
7	Proses memindahkan barang material yang sudah jadi	Terpeleset pada saat memindahkan barang jadi	<i>Low</i>	1	1	Meletakkan Tanda Perhatian informasi

Tabel di atas menjelaskan pengelolaan risiko yang diterapkan supaya mengatasi potensi kejadian kecelakaan kerja, dengan penekanan pada aktivitas yang mempunyai kemungkinan bahaya setelah terdeteksi. Didapatkan tujuh aktivitas pekerjaan yang dianalisis mempunyai risiko keselamatan yang berpotensi sangat serius antara lain seperti pemotongan barang, mengangkat barang material, proses pemindahan barang material dari kontainer, proses pemotongan material, proses pengangkatan material dari *warehouse* menuju truk pengangkut,

proses pengelasan pada material besi dan proses memindahkan barang material yang sudah jadi. Analisis terhadap aktivitas tersebut menekankan pentingnya pemahaman dan pengelolaan risiko yang terkait dengan setiap tindakan yang dilakukan, serta pentingnya menerapkan tindakan pengelolaan yang tepat untuk mengurangi bahaya kecelakaan kerja dalam lingkungan kerja. Evaluasi risiko terhadap ketujuh pekerjaan yang dilakukan, dimulai dari aktivitas pemotongan barang mempunyai peringkat risiko M (*Moderate*) dengan nilai tingkat keparahan 4, aktivitas pengangkatan barang material mempunyai peringkat risiko H (*High*) dengan nilai tingkat keparahan 9. Maka proses pemindahan material dari wadah mempunyai peringkat risiko L (*Low*) nilai tingkat keparahan 1, kegiatan proses pemotongan material mempunyai peringkat risiko M (*Moderate*) nilai tingkat keparahan 4, proses pengangkatan material dari gudang ke truk pengangkut mempunyai peringkat risiko M (*Moderate*) nilai tingkat keparahan 4, maka proses pengelasan pada material baja memiliki peringkat risiko M (*Moderate*) dengan nilai tingkat keparahan 4, dan terakhir proses pemindahan barang material yang sudah jadi memiliki peringkat risiko L (*Low*) dengan nilai tingkat keparahan 1. Upaya pengendalian bahaya dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:

- a. Tangan terluka terkena benda tajam dan tangan terkena palu, penanggulangannya dilakukan dengan Menggunakan sarung tangan *safety* untuk digunakan para pekerja agar terhindar dariterkena benda tajam dan terkena palu yang dapat menyebabkan tangan terluka
- b. Kejatuhan barang kerja yang mengakibatkan patah tulang, penanggulangannya dilakukan dengan Menggunakan APD yang lengkap untuk menghindari kejatuhan barang kerja yang menyebabkan patah tulang.
- c. Terkena benturan benda pada saat loading material, penanggulangannya dilakukan dengan Menggunakan Helm *safety* agar terhindar dari benturan benda yang menyebabkan kepala mengalami luka berat seperti kepala bocor.
- d. Terkena atau terpapar serbuk besi material, penaggulangannya dilakukan dengan, menggunakan masker dan kacamata *safety* agar terhindar dari paparan dari serbuk besi.
- e. Tertimpa material yang memiliki ukuran yang besar, penanggulangannya dilakukan dengan Selalu memperhatikan berat material agar terhindar dari tertimpa material yang memiliki ukuran yang besar yang dapat mengakibatkan patah tulang.
- f. Terpapar asap dari besi material, penanggulangannya dilakukan dengan menggunakan masker agar terhindar dari paparan asap dari besi material.
- g. Terpeleset pada saat memindahkan barang jadi, penanggulangannya dilakukan dengan meletakkan tanda perhatian informasi agar terhindar dari terpeleset pada saat memindahkan barang jadi.

4. Kesimpulan

Evaluasi kecelakaan kerja pada penelitian di gudang logistik perusahaan pada penelitian ini mengadopsi pendekatan HIRARC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko) menghasilkan beberapa kesimpulan penting. Identifikasi bahaya menunjukkan bahwa tujuh aktivitas utama di gudang memiliki potensi risiko kecelakaan, seperti cedera akibat kejatuhan material, luka dari peralatan kerja, paparan serbuk atau asap material, serta risiko terjatuh saat bekerja. Penilaian risiko keselamatan kerja pada penyimpanan gudang memiliki tingkatan penilaian risiko dari terendah hingga tertinggi, dan didapatkan *risk rating* M (*Moderate*) sebanyak 2 pada aktivitas pemotongan barang, H (*High*) sebanyak 3 pada aktivitas mengangkat barang material, L (*Low*) sebanyak 1 pada aktivitas Proses pemindahan meterial dari dalam *container*, M (*Moderate*) sebanyak 2 pada aktivitas Proses pemotongan material, M (*Moderate*) sebanyak 2 pada aktivitas proses pengangkatan material dari *warehouse* ke truk pengangkut, M (*Moderate*) sebanyak 2 pada aktivitas Proses pengelasan pada material besi, L (*Low*) sebanyak 1 pada aktivitas Proses memindahkan barang material yang sudah jadi.

Dari 7 aktivitas kerja dilakukan upaya Pengendalian risiko yang dilakukan seperti penggunaan alat pelindung diri (APD), sarung tangan, masker, helm, dan kacamata, serta penempatan tanda peringatan dengan penyediaan alat bantu mekanis untuk meminimalkan risiko kecelakaan. Rekomendasi dari penelitian ini adalah menerapkan langkah pengendalian secara berkala, melaksanakan pelatihan keselamatan kerja, dan melakukan evaluasi berkala untuk memastikan efektivitas pada pengendalian risiko. Dengan ini, diharapkan lingkungan kerja yang aman dapat tercipta, sehingga risiko kecelakaan kerja di gudang logistik dapat diminimalisir. Dengan cara ini diharapkan lingkungan kerja yang aman dapat tercipta, sehingga risiko kecelakaan kerja di gudang logistik dapat diminimalkan.

5. Daftar Pustaka

- Adichnadra, J. W., & Palit, H. C. (2022). Perancangan Layout Penempatan Material pada Gudang PT. XYZ untuk Implementasi Sistem FIFO. *Jurnal Titra*, 10(1), 127–134.
- Afredo, L. W. (2021). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, 4(2).
- Aini, L., & Reskita, R. (2018). Pengaruh Teknik Relaksasi Nafas Dalam terhadap Penurunan Nyeri pada Pesein Fraktur. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 262–266. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i2.905>
- Akbar, A., Mangka, A., & Andivas, M. (2024). Analisis Tingkat Resiko Kecelakaan Kerja pada Galangan Kapal Logistik di PT X dengan Metode HIRARC. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(2), 664–671. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i2.23764>
- Ardiana, Ramadhan, M. M., Gimnastiar, R., & Saprudin. (2023). Perancangan Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Metode Spiral Dengan Netbeans. *BINER: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia*, 1(2), 123-148.
- Dhoiffullah, R. Z., & Ruwana, I. (2024). Analisis Penggunaan Metode Structured What If Technique (SWIFT) dan Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (HIRARC) dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bengkel XYZ. *Jurnal Valtech*, 7(1), 68-79.
- Firmansyah, R., Negoro, Y. P., & Hidayat, H. (2023). Identifikasi Bahaya dengan Metode Hirarc Pada Kegiatan Hose Connection di Departement Jetty PT XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 7241–7248. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6831>
- Ihromi, W. D., Putri, A. W., Safitri, D., Dewi, N. M. A. A., & Anwar, P. P. (2024). Identifikasi Risiko Pada UD Laksana Jaya Bordir dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 2(1), 42–57.
- Indrayani, R., Sastradiharja, J., & Rosanah, M. (2021). Identifikasi Resiko Kerja Menggunakan Metode Hirarc Pada Umkm Tahu Di Bandung. *Sistemik (Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik)*, 9(01), 23–27. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v9i01.52>
- Juniarto, M. R., Andivas, M., & Vandhana, M. D. (2024). Analisis Potensi Bahaya pada Perbaikan Threading di PT. XYZ Menggunakan Metode JSA. *Jurnal Surya Teknika*, 11(1), 211-216.
- Kurnia, W. I., Wuisan, T. F., Wagimin, Sugiono, N., & Nurdin, I. (2024). Peningkatan Kesadaran Terhadap K3 Melalui Penggunaan Apd Bagi Pekerja Di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Sesulu, Penajam Paser Utara. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 8(1), 9–14. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v8i1.5964>
- Muhamad, F., & Isyanto, P. (2024). Penerapan Metode EOQ Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku. *02(02)*, 155–163.
- Mutaqin, M. R., Rohandi, M. M. A., & Mahani, S. A. E. (2023). Pengaruh Harga dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keputusan Pembelian Transportasi Online Indrive di Bandung. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis*, 69-78.
- Nasir, A., & Anssorry, M. S. (2023). Pengaruh Pelatihan Kerja dan Quality Control Terhadap Kerusakan Produk (Studi Kasus pada PT. Sorini Agro Asia Corporindo Tbk). *Jurnal Economina*, 2(1), 1339–1347. <https://doi.org/10.55681/economina.v2i1.292>

- Njoto, H. P., & Widiawan, K. (2023). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Upaya Pengendalian: Studi Kasus di PT. Metta Santoso Joyo. *Jurnal Titra (Industrial)*, 11(02), 313–320.
- Nurjanah, N., & Jamilatun, A. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Spare Part Alat Berat Dan Barang Pakai Habis Menggunakan Metode EOQ dengan Constraints Kapasitas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 14(1), 27–34.
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). Analisis penyebab kecelakaan kerja pada pekerja di proyek konstruksi : Literatur review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 451–452.
- Putri, N. J. (2023). Pengaruh Independensi dan Objektivitas Auditor Terhadap Kualitas Hasil Audit di Lingkungan Kabupaten Kerinci. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 9235–9242.
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 53-60.
- Ririh, K. R. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 2(2), 135–152. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v2i2.5658>
- Saputra, D. I., & Andesta, D. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada De-Pilling Machine After Autoclave Menggunakan Metode JSA dan Pengontrolan Risiko Menggunakan Metode HIRARC pada PT. XXX. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4).
- Surahman, S., Mardhanie, A. B., Hutauruk, T. R., Harits, D., & Salmani, M. (2022). Utilization of Supply Chain and Benefit-Cost Analysis to Determining Warehousing Area in Penajam Paser Utara Regency. *Proceedings of the International Conference on Applied Science and Technology on Social Science 2021 (ICAST-SS 2021)*, 647, 621–627. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220301.102>
- Tohir, M., Primadi, A., & Akmalia, S. P. (2023). Analisis Infrastruktur, Distribusi dan Warehousing Terhadap Sistem Logistik di Indonesia. *Jmpd*, 1(2), 101–109.
- Usboko, G. P., Mooy, M., Seran, S. S. M., & Susanto, S. (2023). Pelatihan Keselamatan Kerja & Metode Pelaksanaan pada Pekerjaan Proyek Fiber to the Home (Optik) di Kecamatan Ala Kota Kupang. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 2788-2792.
- Yunani, A., & Widijawan, D. (2020). Logistik Dalam Beragam Perspektif; Evolusi Konsep, Praktek, dan Isu Kebijakan di Indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(02), 52–59. <https://doi.org/10.46369/logistik.v10i02.1155>