Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI] 2026
Lhokseumawe-Aceh, 20-21 Oktober 2026
ISSN 2338-7122

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA AKTIVITAS BONGKAR MUAT BARANG DENGAN METODE HIRARC DI PTPN IV REGIONAL II KEBUN SAWIT HULU

Ulva Mahera[1], Diana Khairani Sofyan[2*]

Program Studi Teknik Logistik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh
Email: dianakhairani@unimal.ac.id

Abstrak

Kegiatan bongkar muat dan penyimpanan barang di gudang PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu sebagian besar masih dilakukan secara manual handling tanpa bantuan alat material handling, sehingga pekerja berpotensi mengalami kecelakaan kerja seperti cedera otot/punggung, tertimpa barang, terpeleset, hingga gangguan pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan upaya pengendalian risiko pada aktivitas tersebut menggunakan metode *Hazard Identification*, *Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Data diperoleh melalui observasi lapangan sebanyak 3 kali, wawancara dengan krani gudang dan 5 pekerja bongkar muat dari 11 pekerja pada aktivitas tersebut, dan dokumentasi selama pelaksanaan Kerja Praktik di PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu. Hasil identifikasi bahaya menemukan tujuh sumber bahaya pada aktivitas bongkar muat barang. Penilaian risiko menunjukkan tingkat risiko tertinggi (*High*, nilai 12) terdapat pada aktivi tas mengangkat karung pupuk dari truk secara manual akibat postur kerja yang tidak ergonomis, lima sumber bahaya berada pada kategori Medium, dan satu sumber bahaya pada kategori *Low*. Data kecelakaan kerja periode 2023-2025 mencatat 15 kasus yang terdiri dari 8 kasus kategori ringan dan 7 kasus kategori sedang, dengan total 13 hari dan 104 jam kerja hilang. Upaya pengendalian risiko yang direkomendasikan meliputi pelatihan teknik pengangkatan yang benar, penyediaan alat bantu sederhana (troli), pengaturan rotasi dan waktu istirahat kerja, penyusunan barang sesuai SOP, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pelatihan K3 secara berkala. Penerapan metode HIRARC diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

Kata kunci:*Keselamatan dan Kesehatan Kerja, HIRARC, Bongkar Muat, Manual Handling, Penilaian Risiko*

Pendahuluan

Perkembangan sektor industri dan perkebunan di Indonesia menuntut adanya sistem operasional yang efektif, efisien, serta memperhatikan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Kecelakaan kerja masih menjadi salah satu permasalahan yang sering terjadi pada berbagai aktivitas operasional, terutama pekerjaan yang melibatkan pemindahan barang secara manual. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja adalah *Hazard Identification*, *Risk Assessment* and *Risk Control* (HIRARC), di mana penyebab kecelakaan dikelompokkan atas faktor manusia, faktor alat, dan faktor lingkungan (Sarvia, 2022).

Aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang merupakan bagian penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan, namun memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, seperti tertimpa barang, terjepit, terpeleset, kelelahan fisik, hingga gangguan muskuloskeletal akibat pengangkatan beban

ISSN 2338-7122

secara manual (Ulimaz, 2022). Risiko tersebut semakin besar apabila pekerjaan dilakukan secara berulang tanpa alat bantu material handling yang memadai.

PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu merupakan perusahaan perkebunan kelapa sawit yang salah satu aktivitas operasionalnya adalah bongkar muat barang di area gudang. Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan Kerja Praktik, sebagian besar proses pemindahan dan penyusunan barang di gudang masih dilakukan secara manual handling oleh pekerja tanpa bantuan alat material handling seperti *forklift* atau *conveyor*, sehingga pekerja berpotensi terpapar berbagai risiko kecelakaan kerja yang dapat mengganggu keselamatan, kesehatan, serta produktivitas kerja (Hasibuan, 2017). Dengan penerapan metode HIRARC pada aktivitas ini, diharapkan dapat diketahui tingkat risiko dari setiap potensi bahaya serta diperoleh rekomendasi pengendalian yang tepat untuk meminimalisasi kecelakaan kerja.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Apa saja potensi bahaya yang terdapat pada aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang dengan sistem manual handling di PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu?
2. Bagaimana tingkat risiko kecelakaan kerja dari setiap potensi bahaya tersebut berdasarkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC)?
3. Apa upaya pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan serta kesehatan pekerja?

Tujuan Penelitian

Maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk :

1. Mengidentifikasi potensi bahaya pada aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang dengan sistem manual handling di PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu.
2. Menilai tingkat risiko kecelakaan kerja dari setiap potensi bahaya berdasarkan metode HIRARC.
3. Menentukan upaya pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan serta kesehatan pekerja.

Tinjauan Pustaka

Manajemen Risiko Operasional

Manajemen risiko merupakan proses yang terencana dan sistematik untuk menurunkan atau mengendalikan kemungkinan kesalahan maupun kerugian akibat segala risiko (Aisyah & Dahlia, 2022). Risiko operasional umumnya bersumber dari masalah internal perusahaan akibat lemahnya sistem kontrol manajemen, kesalahan manusia, kegagalan sistem, maupun faktor eksternal yang mempengaruhi tujuan perusahaan (Akmal & Kurnia, 2023).

ISSN 2338-7122

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Metode HIRARC

K3 adalah kondisi kerja yang terbebas dari risiko kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera, penyakit, dan gangguan lingkungan, dengan tujuan mencapai *Zero Accident* (Saputra & Mahaputra, 2022). HIRARC merupakan metode identifikasi yang digunakan untuk meninjau hazard suatu operasi secara sistematis, teliti, dan terstruktur, terdiri atas tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko (Dewantari et al., 2022; Wullur & Wardaya, 2015).

Aktivitas Bongkar Muat dan Manual Material Handling (MMH)

Aktivitas bongkar muat adalah proses memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, sedangkan penyimpanan barang adalah kegiatan menata barang agar mudah diakses dan aman. Risiko yang sering terjadi antara lain terjepit beban, tertimpa beban, dan terpeleset (Ulimaz, 2022). *Manual material handling* (MMH) yang dilakukan dengan postur kerja yang salah dalam waktu lama dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal, nyeri, dan ketidaknyamanan pada pekerja (Fauzi, 2024; Giovanni et al., 2023).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu, Kecamatan Sawit Seberang, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara, selama pelaksanaan Kerja Praktik pada 19 Januari 2026 hingga 19 Februari 2026.

Populasi dan Pengumpulan Data

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang di gudang, yaitu 11 orang yang terdiri atas 8 pekerja permanen dan 3 pekerja kontrak., dapat dillihat pada tabel 1. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga pendekatan. Pertama, observasi langsung dilakukan sebanyak 3 kali pada hari kedatangan barang dari pemasok, karena kegiatan bongkar muat tidak dilakukan setiap hari; kegiatan berlangsung pukul 08.00–16.00 WIB dengan istirahat pukul 12.00–13.00 WIB. Kedua, wawancara dilakukan terhadap krani gudang (1 orang) dan 5 pekerja bongkar muat. Ketiga, dokumentasi berupa foto kegiatan digunakan sebagai data pendukung.

Tabel 1. Jumlah Pekerja pada Aktivitas Bongkar Muat Barang

Keterangan	Permanen	Kontrak	Jumlah
Mandor Bongkar Muat	1	-	1
Krani Gudang	1	-	1
Pekerja Bongkar Muat	4	2	6
Helper Bongkar Muat	2	1	3
Total	**8**	**3**	**11**

Sumber : Pengumpulan Data

Data primer yang dikumpulkan meliputi proses bongkar muat barang, jumlah pekerja yang terlibat, peralatan kerja yang digunakan, dan kondisi gudang. Data sekunder meliputi profil perusahaan, struktur organisasi, jumlah pekerja, jam kerja, dan data kecelakaan kerja.

ISSN 2338-7122

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan tahapan identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*risk control*) yang mengacu pada hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, dan alat pelindung diri).

Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan nilai *likelihood* (L) dan *severity* (S) menggunakan metode kualitatif berdasarkan standar AS/NZS 4360 dengan skala 1 sampai 5. Nilai likelihood ditentukan dari frekuensi terjadinya bahaya berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sedangkan nilai severity ditentukan dari tingkat keparahan dampak bahaya. Kriteria masing-masing nilai disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Tingkat risiko diperoleh dari perkalian L×S, kemudian diklasifikasikan menggunakan matriks risiko pada Tabel 4 dan pengelompokan tingkat risiko pada Tabel 5.

Tabel 2. Kriteria *Likelihood* (L)

No	Kriteria	Penjelasan
5	Almost Certain	Dapat terjadi setiap saat
4	Likely	Sering terjadi
3	Possible	Dapat terjadi sekali-kali
2	Unlikely	Jarang terjadi
1	Rare	Hampir tidak terjadi

Sumber : Anugerah (2017), standar AS/NZS 4360

Tabel 3. Kriteria *Severity* (S)

No	Kriteria	Penjelasan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	Minor	Cedera ringan dan kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat, pekerja kehilangan kemampuan produksi, kerugian finansial besar
5	Catastrophic	Fatal, kerugian besar dan dampak sangat luas, seluruh kegiatan terhenti

Sumber : Bastuti (2017), standar AS/NZS 4360

Tabel 3.3 *Matriks* Penilaian Risiko

Likelihood \ Severity	1 Insignificant	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic
5 Almost Certain	5 (M)	10 (M)	15 (H)	20 (E)	25 (E)
4 Likely	4 (L)	8 (M)	12 (H)	16 (H)	20 (E)
3 Possible	3 (L)	6 (M)	9 (M)	12 (H)	15 (H)
2 Unlikely	2 (L)	4 (L)	6 (M)	8 (M)	10 (M)
1 Rare	1 (L)	2 (L)	3 (L)	4 (L)	5 (M)

Sumber : Retnowati, 2017:43. Keterangan: E = Extreme, H = High, M = Medium, L = Low

ISSN 2338-7122

Tabel 5. Pengelompokan Tingkat Risiko

Level Risiko	Tindakan
E (Exstrem)	Tidak dapat diterima (stop), segera melakukan tindakan perbaikan. Keterlibatan pemimpin diperlukan untuk pengendalian tersebut sesuai dengan hirarki pengendalian.
H = High (Risiko Tinggi)	Penurunan sampai pada tingkat yang diterima (tidak dapat diterima atau stop). Memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, pendajwalan tindakan perbaikan secepatnya untuk menurunkan Tingkat Risiko dengan hirarki pengendalian.
M = Medium (Risiko Sedang)	Pekerjaan dapat dilakukan. Penanganan oleh manajemen terkait. Pengendalian harus diterapkan sesuai dengan hirarki pengendalian Risiko.
L = Low (Risiko Rendah)	Tidak memerlukan pengendalian tambahan. Diperlukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara dan dilaksanakan (kendalikan dengan prosedur rutin).

Sumber : Retnowati, 2017:43

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Bahaya

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diperoleh identifikasi bahaya pada tujuh aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Identifikasi Bahaya pada Aktivitas Bongkar Muat Barang

No	Aktivitas	Bahaya	Risiko
1	Mengangkat karung pupuk dari truk secara manual	Postur kerja tidak ergonomis	Cedera otot/punggung
2	Pemindahan barang tanpa alat bantu	Beban berlebih	Kelelahan fisik/keseleo
3	Penyusunan barang di gudang	Tumpukan tidak stabil	Tertimpa barang
4	Aktivitas berulang (manual handling)	Gerakan berulang terus-menerus	Gangguan otot
5	Debu dari barang	Menghirup partikel debu	Gangguan pernapasan
6	Menarik karung pupuk	Tangan tergores karung pupuk	Luka ringan pada tangan
7	Aktivitas bongkar muat	Barang terjatuh saat dipindahkan	Luka pada kaki

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan identifikasi bahaya dapat diketahui bahwa terdapat tujuh sumber bahaya utama pada aktivitas bongkar muat barang. Bahaya yang paling dominan berasal dari proses pengangkatan karung pupuk secara manual karena dilakukan dengan postur kerja yang kurang ergonomis serta beban angkat yang cukup berat. Selain itu, aktivitas

ISSN 2338-7122

berulang (*manual handling*) juga berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal apabila dilakukan dalam waktu yang lama tanpa waktu istirahat yang cukup.

Penilaian Risiko

Selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan menentukan nilai *likelihood* (L) dan *severity* (S) berdasarkan kriteria pada Tabel 2 dan Tabel 3 untuk memperoleh tingkat risiko (*risk level*) setiap sumber bahaya menurut matriks risiko pada Tabel 4 dan Tabel 5, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

No	Sumber Hazard	L	S	L×S	Risk Level
1	Mengangkat karung pupuk dari truk secara *manual*	4	3	12	High
2	Pemindahan barang tanpa alat bantu	4	2	8	Medium
3	Tumpukan barang tidak stabil	3	3	9	Medium
4	Aktivitas berulang*(manual handling*)	4	2	8	Medium
5	Paparan debu dari karung	3	2	6	Medium
6	Gesekan tangan dengan permukaan karung pupuk	3	1	3	Low
7	Barang terjatuh saat proses bongkar muat	3	3	9	Medium

Sumber : Pengolahan Data

Hasil penilaian menunjukkan risiko tertinggi (*High*) terdapat pada aktivitas mengangkat karung pupuk dari truk secara manual dengan nilai L×S sebesar 12, disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis dan frekuensi aktivitas yang tinggi. Lima sumber bahaya berada pada kategori Medium, sedangkan satu sumber bahaya (gesekan tangan dengan karung pupuk) berada pada kategori *Low*. Adapun kategori Kecelakaan Kerja dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Kategori Kecelakaan Kerja Tahun 2023-2025

Kategori Kecelakaan Kerja	2023	2024	2025	Jumlah
Ringan	3	3	2	8
Sedang	2	3	2	7
Berat	-	-	-	-
Total kasus	5	6	4	15
Hari kerja hilang	3	7	3	13
Jam kerja hilang	24	56	24	104

Sumber : Pengumpulan Data

Kecelakaan kategori ringan adalah kecelakaan yang menyebabkan luka atau gangguan kesehatan ringan tanpa kehilangan hari kerja. Kecelakaan kategori sedang memerlukan perawatan medis dan menyebabkan pekerja kehilangan hari kerja, sedangkan kategori berat mengakibatkan cedera serius, cacat permanen, atau kehilangan hari kerja

ISSN 2338-7122

dalam waktu lama. Data kecelakaan kerja pada aktivitas bongkar muat barang tahun 2023–2025 mencatat 15 kasus, terdiri dari 8 kasus kategori ringan dan 7 kasus kategori sedang, tanpa kategori berat, dengan total 13 hari dan 104 jam kerja hilang selama tiga tahun. Jam kerja hilang diperoleh dari hari kerja hilang dikalikan 8 jam kerja normal per hari.

Pengendalian Risiko

Berdasarkan tingkat risiko yang diperoleh, selanjutnya ditentukan usulan pengendalian risiko mengacu pada hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, dan APD) sebagaimana disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Usulan Pengendalian Risiko pada Aktivitas Bongkar Muat Barang

No	Bahaya / Risiko	Tingkat Risiko	L×S	Pengendalian Risiko
1	Postur tidak ergonomis / cedera otot-punggung	High	12	Pelatihan teknik pengangkatan yang benar, membatasi beban angkat, peregangan sebelum kerja
2	Beban berlebih / kelelahan fisik-keseleo	Medium	8	Menyediakan alat bantu (troli), mengatur batas beban kerja, rotasi kerja
3	Tumpukan tidak stabil / tertimpa barang	Medium	9	Menyusun barang sesuai SOP, batas ketinggian tumpukan, pengawasan kerja
4	Gerakan berulang / gangguan otot	Medium	8	Mengatur waktu istirahat, rotasi kerja, pelatihan ergonomi
5	Partikel debu / gangguan pernapasan	Medium	6	Menggunakan masker, meningkatkan ventilasi, membatasi paparan
6	Tergores karung / luka ringan tangan	Low	3	Sarung tangan kerja (APD), pelatihan teknik penanganan karung, kotak P3K
7	Barang terjatuh / luka kaki	Medium	9	Teknik kerja yang aman, koordinasi antar pekerja, APD (helm, sepatu safety)

Sumber : Pengolahan Data

Secara keseluruhan, aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang di PTPN IV Regional II Kebun Sawit Hulu masih memiliki beberapa potensi bahaya karena sebagian besar pekerjaan dilakukan secara manual handling. Risiko tertinggi ditemukan pada aktivitas mengangkat karung pupuk dari truk secara manual karena memiliki kemungkinan kejadian yang sering dengan dampak cedera yang dapat mengganggu

kesehatan pekerja. Oleh karena itu diperlukan upaya pengendalian seperti penggunaan APD, penerapan SOP kerja yang baik, pelatihan teknik pengangkatan yang benar, serta penyediaan alat bantu material handling untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan pekerja.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Teridentifikasi tujuh sumber bahaya pada aktivitas bongkar muat dan penyimpanan barang, yaitu postur kerja tidak ergonomis saat mengangkat karung pupuk dari truk, beban berlebih pada pemindahan barang tanpa alat bantu, tumpukan barang yang tidak stabil, gerakan berulang pada manual handling, paparan debu dari karung, tangan tergores karung pupuk, dan barang terjatuh saat dipindahkan.
2. Hasil penilaian risiko dengan metode HIRARC menunjukkan satu sumber bahaya berkategori High, yaitu aktivitas mengangkat karung pupuk dari truk secara manual (L=4, S=3, L×S=12). Lima sumber bahaya berkategori Medium, yaitu tumpukan barang tidak stabil (9), barang terjatuh saat proses bongkar muat (9), pemindahan barang tanpa alat bantu (8), aktivitas berulang (8), dan paparan debu (6). Satu sumber bahaya berkategori Low, yaitu gesekan tangan dengan karung pupuk (3). Tingkat risiko ini sejalan dengan data kecelakaan kerja 2023–2025 sebanyak 15 kasus (8 ringan dan 7 sedang) dengan 13 hari dan 104 jam kerja hilang.
3. Upaya pengendalian risiko yang ditentukan adalah pelatihan teknik pengangkatan yang benar, pembatasan beban angkat, dan peregangan sebelum kerja untuk risiko High; penyediaan troli, rotasi kerja, pengaturan waktu istirahat, penyusunan barang sesuai SOP, peningkatan ventilasi dan penggunaan masker, serta penggunaan APD (helm dan sepatu safety) untuk risiko Medium; dan penggunaan sarung tangan kerja serta penyediaan kotak P3K untuk risiko Low, disertai pelatihan K3 secara berkala.

References

[1]. Aisyah, A. P., & Dahlia, L. (2022). *Enterprise Risk Management* Berdasarkan ISO 31000 Dalam Pengukuran Risiko Operasional pada Klinik Spesialis Esti. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, *19*(02), 78–90. https://doi.org/10.36406/jam.v19i02.483

[2]. Dewantari, N. M., Umyati, A., & Falah, F. (2022). *Hazard identification risk assessment and risk control* (HIRARC) pada pembangunan gedung *business center*. *Journal Industrial Servicess*, *8*(1), 1. https://doi.org/10.36055/jiss.v8i1.14405

[3]. Fauzi, M. (2024). IRDH *International Journal of Technology*, Agriculture & Natural Sciences. *International Research & Development For Human Beings Journals*, *1*(2), 1–9. https://irdhjournals.com/ijtans

[4]. Giovanni, A., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2023). *Risk Analysis of Occupational Health and Safety Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) *Method* (*Case Study* in PT Barokah Galangan

Perkasa). *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, *4*(2), 198. https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i2.20398

[5]. Hasibuan, D. K. (2017). Implementasi Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Kepada Tenaga Kerja Bongkar Muat yang Berada di Koperasi Samudra Sejahtera (KOMURA) *Jurnal Universitas Mulawarman*, *2*(1), 1–11. http://perpustakaan.unmul.ac.id/ejournal/index.php/um/article/view/138

[6]. Mayadilanuari, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada pekerjaan bongkar muat. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, *4*(2), 245–255. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeiahttps://doi.org/10.15294/higeia/v4i2/30908

[7]. Mohamad Nur Yorisyah, Andivas, M., Kisanjani, A., & Ismail Kurnia, W. (2025). Identifikasi Tingkat Risiko Kecelekaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Surya Teknika*, *12*(1), 1–8. https://doi.org/10.37859/jst.v12i1.8244

[8]. Muhammad Habibi1, Irwan Fadillah Pohan2, Muhammad Azhar Ali Wibowo3, A., & Fauzan[4], T. (2025). Analisa Potensi Bahaya Dan Resiko Kegiatan Bongkar Muat Peti Kemas Dengan Metode Hirarc (Studi Kasus: PT. ABC). *Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ)*, *2*(3), 4821–4833. https://ipssj.com

[9]. Primasari, A. D., & Denny, H. M. (2016). *Penerapan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Sebagai Pengendalian Potensi Kecelakaan Kerja Di Bagian Produksi Body Bus PT . X MAGELANG*. *4*. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm

[10]. Saputra, F., & M. Rizky Mahaputra. (2022). *Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline*. *Journal of Law, Politic and Humanities*, *2*(3), 105–114. https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3.91

[11]. Sarvia, E. (2022). *Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) of safety junior supervisor in a construction company*. *8*(1), 4–10. http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss

[12]. Shandy, I., WS, P. T., & Liem, Y. B. (2015). / Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di PT. *Jurnal Titra*, *3*(1), 15–18. http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/2964

[13]. Sucahyowati, H. (2011). Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain Management). *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, *13*(1), 20–28. https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v13i1.19

[14]. Ulimaz, A. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Stasiun Loading Ramp dengan Metode HIRARC di PT. XYZ. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *1*(3), 268–279. https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.573

[15]. Wullur, M., & Wardaya, W. (2015). Praktik Manajemen Rantai Pasok Dan Teknologi Bisnis Berbasis Elektronik Sebagai Pemoderasi Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, *2*(2), 143. https://doi.org/10.54324/j.mtl.v2i2.119