



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri



Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses *Final Tank Cleansing* Menerapkan Pendekatan HIRARC Pada PT. Batarasura Mulia

Ivone Geusthafia^{*1}, Dene Herwanto²

ivone.geusthafia18199@student.unsika.ac.id^{*1}, dene.herwanto@ft.unsika.ac.id²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 12 – Februari – 2022

Revised : 30 – Mei – 2022

Accepted : 23 – Juli – 2022

Kata kunci:

Accident, HIRARC, Risk, Work

Abstract

Occupational Health and Safety (K3) is an essential strategy owned by every organization, and every company is obliged to pay attention to it. The method used in this study is the HIRARC approach method, this method is one of the ways organizations can prevent work accidents if they can identify hazards involved in work actualization. This study aims to detect K3 problems as well as assess potential threats in the final tank cleaning procedure. It uses the HIRARC approach to analyze the risk of work accidents. Observations, interviews, and labor questionnaires are used to collect data. This study shows that there are 3 levels of risk (Risk Level) associated with risk identification in the final tank cleansing process, namely basic risk (Low), mid risk (Moderate), and risk seampai (High). In the Final Tank Cleansing process, there is no risk level of extreme. In the working step the tank is tilted before the beating with a rubber hammer and in the working step of the vacuum process the hierarchy of risk control uses a hierarchy of Personal Protective Equipment (PPE). Then on the working step of beating on the entire middle surface of the tank body and beating on all sides of the bending body of the tank, the hierarchy of risk control uses an administrative hierarchy

Abstrak

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan strategi esensial dimiliki oleh setiap organisasi, dan setiap perusahaan wajib memperhatikannya. Metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah dengan metode pendekatan HIRARC, metode ini merupakan salah satu cara organisasi dapat mencegah kecelakaan kerja jika dapat mengidentifikasi bahaya yang terlibat dalam pengaktualan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi masalah K3 serta menilai potensi ancaman dalam prosedur pembersihan tangki akhir. Ini menggunakan pendekatan HIRARC untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja. Observasi, wawancara, dan kuesioner tenaga kerja digunakan untuk mengumpulkan data. Studi ini menunjukkan bahwa terdapat 3 tingkat risiko (*Risk Level*) yang terkait dengan identifikasi risiko pada proses final tank cleansing, yaitu risiko dasar (*Low*), risiko pertengahan (*Moderate*), dan risiko semampai (*High*). Pada proses

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format:

I. Geusthafia and D. Herwanto, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Final Tank Cleansing Menerapkan Pendekatan HIRARC Pada PT. Batarasura Mulia," *Jurmatis (Jurnal Manaj. Teknol. dan Teknik Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 89–98, 2022.

Final Tank Cleansing tidak ada tingkat risiko mencapai ekstrim (*Extreme*). Pada langkah kerja tank dimiringkan sebelum pemukulan dengan palu karet dan pada langkah kerja proses vacum hirarki pengendalian risikonya menggunakan hirarki Alat Pelindung Diri (APD). Kemudian pada langkah kerja pemukulan pada seluruh permukaan tengah body tank dan pemukulan pada semua sisi bending body tank, hirarki pengendalian risikonya menggunakan hirarki administratif

1. Pendahuluan

Setiap organisasi, terutama yang terlibat langsung dalam pembuatan suatu barang, harus menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) agar karyawannya senantiasa merasa damai, tenteram, sehat, bebas dari potensi kecelakaan kerja yang terjadi [1]. Setiap pekerja memiliki hak atas perlindungan keselamatan dirinya selama bekerja untuk kepentingan tercukupinya kehidupan, meningkatkan produksi nasional, dan meningkatkan produktivitas, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 19170, yang mengatur tentang K3[2]. Setiap orang harus merasa aman di tempat kerja. Pada hakikatnya K3 tidak mungkin dipisahkan dari pekerjaan yang dilakukan untuk menekan bahaya kecelakaan dan penyakit akibat aktivitas kerja [3].

Kecelakaan kerja diinterpretasikan sebagai kasus yang tidak terduga, tidak terkendali sehingga mempengaruhi kemampuan seseorang untuk melakukan pekerjaan secara efektif [4][5]. Lima variabel diidentifikasi sebagai akar penyebab kecelakaan kerja yaitu, faktor manusia, alat/mesin, bahan, metode, lingkungan, faktor yang berhubungan dengan lingkungan[6]. Sementara keselamatan kerja adalah strategi pokok untuk menghindari bersua dari kecelakaan di tempat kerja, nantinya dapat mengakibatkan kemerosotan pada pekerja maupun perusahaan, seperti cedera atau luka, cacat atau hilangnya nyawa yaitu kematian, resesi properti, kehancuran peralatan atau mesin, dan kerusakan lingkungan yang parah [7].

Untuk memaksimalkan keselamatan dan kesejahteraan karyawan perusahaan, peran K3 memang harus krusial, namun K3 juga berdampak baik bagi keberlangsungan produktivitas kerja [8]. Dua kemungkinan penyebab kecelakaan kerja adalah yang pertama variabel mekanik dan atau area dan faktor makhluk. Faktor mekanik dan area juga dapat dikategorikan berdasarkan tuntutan dan tujuan tertentu [9]. Contohnya termasuk menangani barang, mengoperasikan dan mengangkat peralatan, menjatuhkan benda ke tanah, menggunakan alat manual atau benda yang ditangani dengan tangan kosong, tersandung atau berjalan di atas benda, luka bakar dari benda pijar, dan transportasi [10].

PT. Batarasura Mulia pertama kali didirikan pada tahun 1978. Hok Sien Koe

merupakan Presiden Direktur pertama PT. Batarasura Mulia. PT. Batarasura Mulia memproduksi produk-produk untuk kendaraan bermotor seperti: *Heat Exchanger, Engine Filter (oil filter air filter, dan fuel filter)* dan *Sheet Metal Fabrication (Fuel and Hydraulic Tank)*. PT. Batarasura Mulia memproduksi produk-produk tersebut dengan kualitas yang tinggi, hal ini yang membuat perusahaan juga harus memperhatikan keselamatan dan kesehatan pekerjaannya, termasuk pada proses *Final Tank Cleansing*. Aktivitas *final tank cleansing* tampak sederhana, sehingga beberapa karyawan atau operator sering kali tampak mengabaikan keselamatan dan kesehatan kerja mereka. Agar pekerja dapat menggunakan prinsip-prinsip K3 dengan benar, maka harus diteliti lebih lanjut kemungkinan potensi bahaya agar mereka dapat memahami keselamatan dan kesehatan kerja.

Pada penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Fazri pada tahun 2017, dianalisis kecelakaan kerja pada pelaku usaha di bagian pemotongan marka [11]. Dengan menggunakan metodologi HIRARC, terdapat 15 potensi risiko kecelakaan kerja di sektor marka dan pemotongan atau *section marking cutting*. Kemudian, ada 4 jenis risiko dalam penilaian suatu ancaman atau risiko yaitu risiko *extreme*, risiko *high*, risiko *moderate*, dan risiko *low*. Sementara itu, pengendalian risiko menggunakan hierarki metode pengendalian, yaitu engineering, administratif, PPE atau APD, substitusi, dan eliminasi. Namun, dalam penelitian yang dilakukan oleh Fazri, potensi risiko yang ditemukan tidak dipisahkan menjadi beberapa kategori berdasarkan jenis risikonya, kategori ini termasuk risiko fisik, kimia, biologi, ergonomis, mekanik, listrik, dan psikologis. Hal ini yang akan menjadi pembeda antara penelitian ini dengan penelitian acuan terdahulu.

Tujuan penerapan teknik HIRARC yang dilakukan kali ini yaitu untuk pemahaman atau identifikasi, menilai, dan mengurangi risiko bahaya yang dapat terjadi pada semua aktivitas kerja, khususnya pada proses kerja *Final Tank Cleansing*. Maka, pada penelitian kali ini bertujuan untuk menentukan masalah K3, memeriksa potensi risiko, dan memberikan saran untuk memperbaiki masalah K3.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilangsungkan di PT. Batarasura Mulia Plant Tambun yang beralamatkan di Jl. Cemp. Bekasi Timur no. 15, Jatimulya, Kec. Tamsel (Tambun Selatan), Kab. Bekasi, Jabar (Jawa Barat). Waktu penelitian ini dimulai pada Maret 2021 sampai dengan selesai. Entitas yang akan diulas pada penelitian kali ini adalah analisis K3 pada aktivitas *final tank cleansing*. Penelitian kali ini menerapkan teknik HIRARC atau kepanjangan dari *Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control*.

HIRARC adalah teknik untuk mengurangi atau mencegah kecelakaan kerja. Pendekatan HIRARC dimulai dengan mengidentifikasi jenis aktivitas kerja, yang dilanjutkan dengan identifikasi sumber bahaya untuk menentukan risiko. Untuk mengurangi eksposur terhadap risiko yang terkait dengan setiap jenis pekerjaan, penilaian risiko dan pengendalian risiko akan diterapkan [12] [13]. Metode HIRARC dapat diartikan juga dengan salah satu faktor yang berkaitan dengan potensi bahaya dan risiko, efektif untuk mencegah penyakit dan cedera akibat kerja [14]. Metodologi ini untuk memperkirakan kemungkinan dan efek dari insiden berbahaya yang diakui dan bahaya yang ditimbulkannya terhadap pekerja [15].

Risk Assessment atau dalam Bahasa Indonesianya penilaian risiko adalah prosedur evaluasi yang akan digunakan untuk menentukan kemungkinan terjadinya bahaya [16]. Tujuan penilaian risiko ini adalah untuk memastikan bahwa suatu proses, operasi, atau aktivitas dilakukan dengan tingkat pengendalian risiko yang sesuai. *likelihood*/kemungkinan (L), *severity*/keparahan (S), dan *consequence*/konsekuensi (C). *Severity or Consequence* menunjukkan tingkat keparahan dampak dari peristiwa yang memang terjadi, *likelihood* sendiri menggambarkan seberapa besar kemungkinan kecelakaan itu dapat terjadi. Nantinya, nilai *likelihood* dan tingkat *severity* akan diterapkan untuk menghitung peringkat suatu risiko atau nilai tingkat risiko (*risk level*) [6].

Metode HIRARC digunakan aktivitas proses mendeteksi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko. Proses mengevaluasi manajemen proses kerja dan memilih tindakan untuk mengatasi bahaya yang muncul dikenal sebagai *hazard identification* [17]. Berikut adalah matriks risiko, tabel *consequence*, dan tabel *likelihood* berdasarkan standar Australia/New Zealand 4360:1999.: [18].

Tabel 1. Parameter Konsekuensi

Level	Parameter	Uraian
1	Tidak berarti	Tidak terjadi luka, kemerosotan keuangan rendah
2	Rendah	P3K, penindakan di tempat, dan kemerosotan keuangan sedang.
3	Pertengahan	Mengutamakan perawatan kedokteran, penindakan di area dengan pertolongan pihak ketiga, kemerosotan keuangan tinggi.
4	Besar	Luka berat, ketiadaan tenaga produksi, penindakan di tempat asing non efek minus, kemerosotan keuangan tinggi.
5	Bencana	Ketewasan, intoksikasi hingga ke tempat asing melalui sekuritas gangguan, kemerosotan keuangan tinggi

(Sumber: Fazri Ramadhan, 2017)

Tabel 2. Parameter Kemungkinan

Level	Parameter	Uraian
5	Hampir pasti	Kasus mendekati disemua kondisi
4	Sangat mungkin	Bisa jadi terjadi mendekati disemua kondisi
3	Mungkin	Bisa terjadi kadang-kadang
2	Jarang	Tampaknya sedikit terjadi
1	Langka	Cuma bisa terjadi pada kondisi spesifik

(Sumber: Fazri Ramadhan, 2017)

Tabel 3. Matriks Ancaman (Risiko)

Frekuensi Resiko (<i>Likelihood</i>)	Dampak Resiko				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

(Sumber: Fazri Ramadhan, 2017)

Subjek penilaian risiko yang dapat diidentifikasi sebagai risiko yang bernilai diketahui terdiri dari dua subjek yaitu tingkat kebolehjadian atau kemungkinan (*likelihood*) atau frekuensi akan terjadinya suatu risiko dan tingkat keparahan (*severity*) yang ditimbulkan apabila risiko itu terjadi. Kedua subjek tersebut dilakukan pengalihan, hasilnya adalah nilai risiko. Risiko berkisar dari rendah (*low risk*) hingga sangat tinggi (*extreme risk*) [4]. Pengkategorian ini mencari tahu bagaimana mengendalikan risiko menjadi lebih sederhana, dengan menurunkan nilai risiko yang ada, maka prioritas pengendalian risiko berbasis hierarki mampu mengurangi risiko yang ada seminimal mungkin [19]. Analisis proses, penilaian risiko, dan manajemen risiko adalah semua komponen penilaian risiko. Risiko pekerjaan dikendalikan oleh analisis proses, penilaian, dan evaluasi. Membuat keputusan tentang pengendalian risiko memerlukan pertimbangan yang cermat dari data penilaian risiko yang ditawarkan dalam matriks risiko. [20].

Berdasarkan permasalahan yang ada di perusahaan dan telah berhasil ditemukan, kemudian dilakukan studi literatur untuk menemukan sumber tertulis sebelumnya yang membahas masalah tersebut serta juga dapat menelusuri berbagai rujukan dari cetakan, lembaran, karya tulis, dan situs web di internet.

Studi lapangan bermaksud untuk mencoba menyelidiki dan memastikan bagaimana aktivitas produksi dilakukan. Dengan bantuan studi lapangan, ditentukan bahwa kurangnya implementasi K3 yang menyebabkan masalah dengan pekerja dalam proses *Final Tank Cleaning*. Berdasarkan informasi tersebut, implementasi K3 dilakukan dalam rangka

mengidentifikasi risiko dan menganalisis risiko dengan melakukan evaluasi berdasarkan *severity* dan *likelihood*. Untuk menentukan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian, studi mencari potensi bahaya dalam suatu organisasi. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara berikut ini.

- a) Observasi langsung terhadap prosedur serta observasi yang dilakukan dengan pekerja pada PT. Batarasura Mulia yang terdapat di Tambun.
- b) Wawancara akan menjadi teknik selanjutnya yang digunakan. Sesi tanya jawab langsung dengan narasumber yaitu pekerja PT. Batarasura Mulia.
- c) Kajian Literatur. Dimana proses ini melakukan tinjauan Pustaka dengan cara mengutip teori-teori dari penelitian sebelumnya yang dapat membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rekognisi Ancaman atau Identifikasi Ancaman (Bahaya)

Rekognisi ancaman adalah strategi terstruktur yang digunakan untuk menemukan potensi atau kapasitas bahaya dalam suatu aktivitas sebuah pekerjaan. Identifikasi potensi risiko sangat membantu untuk meningkatkan kehati-hatian saat melakukan tugas, tetap waspada, dan menerapkan tindakan pencegahan keselamatan untuk mencegah kecelakaan [18]. Adapun proses pekerjaan dari *Final Tank Cleansing* terdiri dari 4 proses. Hasil observasi *hazard identification* dijabarkan di bawah ini tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Prosedur *Final Tank Cleansing*

No	Urutan Kerja	Identifikasi Bahaya	Risiko	Jenis Bahaya
1	Tank dimiringkan sebelum pemukulan dengan palu karet.	Body tank yang besar dan cukup berat.	-Tangan atau kaki tergores sisi tank atau -Berpotensi kaki tertiban badan tank	Bahaya Mekanik
2	Lakukan pemukulan pada seluruh permukaan tengah <i>body tank</i> .	Palu yang digunakan untuk memukul <i>body tank</i>	-Mata terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body tank</i> dan -Tangan terpukul palu.	Bahaya Fisik
3	Pemukulan pada semua sisi bending <i>body tank</i> .	Body tank yang besar dan cukup berat dan palu yang digunakan	-Terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body tank</i> dan	Bahaya Mekanik

		untuk memukul body tank	-Tangan terpukul palu.	
4	Setelah diperkirakan kotoran terkumpul pada satu sudut tank, lakukan proses vacuum dengan mengarahkan ujung slang vacuum kesudut tempat terkumpulnya kotoran.	Kumpulan kotoran debu yang keluar dari dalam tank dan terhirup saat proses vacuum.	-Terkena chip benda atau debu yang berada di dalam tank dan -Gangguan pada alat pernapasan.	Bahaya Fisik

(Sumber: PT. Batarasura Mulia, 2022)

3.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Tujuan dari evaluasi sebuah bahaya yaitu guna mengukur kemungkinan bahaya (*risk level*) dari kecelakaan kerja. Kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan potensi keparahan (*severity*) konsekuensi diterapkan untuk menentukan tingkat suatu risiko [9]. Tabel 5 menunjukkan temuan penilaian risiko pada aktivitas *final tank cleansing*, yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Penilaian Risiko

No	Prosedur	<i>Hazard Identification</i>	Ancaman (<i>Risk</i>)	L	C	S	Risiko <i>Lvl</i>
1	Tank dimiringkan sebelum pemukulan dengan palu karet.	Body tank yang besar dan cukup berat.	Tangan atau kaki tergores sisi tank atau berpotensi kaki tertiban badan tank	3	1	3	Low
2	Lakukan pemukulan pada seluruh permukaan tengah <i>body tank</i> .	Palu yang digunakan untuk memukul <i>body tank</i>	Mata Terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body tank</i> dan tangan terpukul palu.	4	2	8	High
3	Pemukulan pada semua sisi bending <i>body tank</i> .	Body tank yang besar dan cukup berat dan palu yang digunakan untuk memukul <i>body tank</i>	Mata terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body tank</i> dan tangan terpukul palu.	4	3	12	High
4	Setelah diperkirakan kotoran terkumpul pada satu sudut tank, lakukan proses vacuum dengan mengarahkan ujung slang vacuum kesudut tempat terkumpulnya kotoran.	Kumpulan kotoran debu yang keluar dari dalam tank saat proses vacuum.	Kelilipan debu yang sedang divacum, terkena chip benda atau debu yang berada di dalam tank dan gangguan pada alat pernapasan.	3	2	6	Moderate

(Sumber: PT. Batarasura Mulia, 2022)

3.3 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Segala potensi ancaman yang telah teridentifikasi selama aktivitas identifikasi potensi bahaya berpacu pada pengendalian risiko (*risk control*), yang memperhitungkan peringkat risiko untuk menetapkan prioritas dan metode pengendalian [18]. Hasil dari manajemen risiko tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengendalian Risiko

No	Prosedur	<i>Hazard Identification</i>	Ancaman (Risk	L	C	S	<i>Risk Lvl</i>	<i>Risk Control</i>	Hirarki Pengendalian
1	Tank dimiringkan sebelum pemukulan dengan palu karet.	Body tank yang besar dan cukup berat.	Tangan atau kaki tergores sisi tank atau berpotensi kaki tertiban badan tank	3	1	3	Low	Menggunakan sarung tangan karet dan APD yang sesuai dengan SOP yang diberlakukan di perusahaan.	Alat Pelindung Diri (APD)
2	Lakukan pemukulan pada seluruh permukaan tengah <i>body</i> tank.	Palu yang digunakan untuk memukul <i>body</i> tank	Mata Terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body</i> tank dan tangan terpukul palu.	4	2	8	High	SOP cara pemukulan <i>body</i> tank yang baik dan benar	Alat Pelindung Diri (APD)
3	Pemukulan pada semua sisi bending <i>body</i> tank.	Body tank yang besar dan cukup berat dan palu yang digunakan untuk memukul <i>body</i> tank	Mata terkena chip benda atau debu yang menempel pada <i>body</i> tank dan tangan terpukul palu.	4	3	12	High	SOP cara pemukulan sisi bending tank yang baik dan benar	Alat Pelindung Diri (APD)
4	Setelah diperkirakan kotoran terkumpul pada satu sudut tank, lakukan proses vacuum dengan mengarahkan ujung slang vacum kesudut tempat kotoran.	Kumpulan kotoran debu yang keluar dari dalam tank saat proses vacum.	Kelilipan debu yang sedang divacum, terkena chip benda atau debu yang berada di dalam tank dan gangguan pada alat pernapasan.	3	2	6	Moderate	Menggunakan masker, kacamata <i>safety</i> , an APD yang sesuai dengan SOP yang diberlakukan di perusahaan.	Alat Pelindung Diri (APD)

(Sumber: PT. Batarasura Mulia, 2022)

4. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian risiko (*Risk Assessment*) yang telah dilakukan pada penelitian ini, didapatkan 3 kategori tingkat risiko atau *risk level* yaitu: risiko rendah (*Low*), risiko sedang (*Moderate*) dan risiko tinggi (*High*). Pada proses *Final Tank Cleansing* tidak ada tingkat risiko mencapai ekstrim (*Extreme*). Pada risiko rendah atau *Low* didapati tangan atau kaki tergores sisi tank atau berpotensi kaki tertiban badan tank. Untuk risiko sedang atau *Moderate* didapati kelilipan debu yang sedang divacum, terkena chip benda atau debu yang berada di dalam tank dan gangguan pada alat pernapasan dan terakhir untuk risiko tinggi atau *High* didapati mata terkena chip benda atau debu yang menempel pada body tank dan tangan terpukul palu. Pengendalian risiko (*Risk Control*) pada penelitian ini menggunakan (*hirarchy of control*). Pada langkah kerja tank dimiringkan sebelum pemukulan dengan palu karet, hirarki pengendalian risikonya menggunakan hirarki Alat Pelindung Diri (APD).

Daftar Pustaka

- [1] C. D. Sucipto, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing, 2014.
- [2] Wahyudi, H. B. Santoso, and A. Komari, "Penerapan manajemen risiko guna mengetahui tingkat kecelakaan kerja pada pekerjaan pigging di area sisi nubi total e & p indonesia," *JURMATIS J. Ilmial Mhs. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 66–80, 2019, doi: 10.30737/jatiunik.v2i1.274.Menurut.
- [3] W. Wijaya, S. Rahayuningsih, and A. Komari, "TINGKAT PERILAKU AMAN TENAGA KERJA BAGIAN JAHIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANTECEDENT BEHAVIOR CONSEQUENCE DI PT. GLOW Welly," *JURMATIS J. Ilmial Mhs. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–43, 2019.
- [4] I. W. G. E. Triswandana and N. K. Armaeni, "Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc," vol. 4, no. 1, 2020.
- [5] M. R. A. Simanjuntak and R. Praditya, "IDENTIFIKASI PENYEBAB RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA KEGIATAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG DI DKI JAKARTA," vol. 2, no. 2, 2012.
- [6] A. Wijaya, T. W. . Panjaitan, and H. C. Palit, "Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 332–338, 2015.
- [7] S. J. Yoon, H. K. Lin, G. Chen, S. Yi, J. Choi, and Z. Rui, "Effect of Occupational Health and Safety Management System on Work-Related Accident Rate and Differences of Occupational Health and Safety Management System Awareness between Managers in South Korea ' s Construction Industry," *Saf. Health Work*, vol. 4, no. 4, pp. 201–209, 2013, doi: 10.1016/j.shaw.2013.10.002.
- [8] R. Erviando, I. Safi'i, and H. Budi, "Analisis Resiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada PG. Pesantren Baru Menggunakan Metode Hazop," *J. Ilm. Mhs. Tek. Ind. Univ. Kadiri*, vol. 2, no. 1, pp. 11–21, 2020.
- [9] M. B. Anthony, "Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan

- Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp&Paper,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 1, p. 19, 2019, doi: 10.30737/jatiunik.v2i2.332.
- [10] Suwardi and Daryanto, *No Title*. Yogyakarta: Gava Media, 2018.
- [11] F. Ramadhan, “Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC),” *Pros. Semin. Nas. Ris. Terap.*, 2017.
- [12] D. S. Purnama, “ANALISIA PENERAPAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) DAN HAZOPS (HAZARD AND OPERABILITY STUDY) DALAM KEGIATAN IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN RESIKO PADA PROSES UNLOADING UNIT DI PT. TOYOTA ASTRA MOTOR,” *J. PASTI Vol. IX No 3, 311 – 319 Anal.*, vol. IX, no. 3, pp. 311–319, 2015.
- [13] P. Pradhan, “A HIRARC MODEL FOR SAFETY AND RISK AT I nternational J ournal of E ngineering R esearches and M anagement S tudies,” *IJERMS*, vol. 3, no. 6, pp. 23–34, 2016.
- [14] R. M. Sari, K. Syahputri, I. Rizkya, and I. Siregar, “Identification of Potential Hazard using Hazard Identification and Risk Assessment,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, pp. 1–8, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/755/1/011001.
- [15] M. O. Agwu, “The Effects of Risk Assessment (Hirarc) on Organisational Performance in Selected Construction Companies in Nigeria,” vol. 2, no. 3, pp. 212–224, 2012.
- [16] B. M. Deros, D. D. I. Daruis, and I. M. Basir, “A Study on Ergonomic Awareness among Workers Performing Manual Material Handling Activities,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 1666–1673, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.238.
- [17] Pertiwi, Y. Nurhantari, and S. Budihardjo, “Hazard identification , risk assesment and risk control serta penerapan risk mapping pada Rumah Sakit,” vol. 35, no. 2, pp. 55–64, 2019.
- [18] F. Ramadhan, “Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC),” no. November, 2017.
- [19] G. Smarandana, A. Momon, and J. Arifin, “PENILAIAN RISIKO K3 PADA PROSES PABRIKASI MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION , RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC),” vol. 7, no. 1, pp. 56–62, 2021.
- [20] A. C. Ahmad, I. Nianti, M. Zin, M. K. Othman, and N. H. Muhamad, “Hazard Identification , Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant,” vol. 00105, pp. 1–6, 2016.