

Analisis Faktor Kecelakaan dan Keselamatan Kerja Pada Penggunaan Hoist Crane Menggunakan Metode Varimax

Akhmad I. Fajar, Rusindiyanto

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

Koresponden email: 21032010200@student.upnjatim.ac.id, rusindiyanto.ti@upnjatim.ac.id

Diterima: 1 Desember 2024

Disetujui: 8 Desember 2024

Abstract

Occupational safety and health (OSH) is a critical issue that affects operational performance and sustainability in industry. The use of overhead travelling cranes, while supporting process efficiency, carries a significant risk of occupational accidents. The aim of this study is to analyse the factors influencing occupational accidents and OSH in hoist crane operations using the varimax rotation method. The research data was collected through questionnaires distributed to workers in companies using hoisting cranes. The analysis covered three main aspects: human factors, environmental factors and equipment factors. The results showed that human factors include physical condition, discipline, operator skill and carelessness. Environmental factors included plant layout, communication, cleanliness and site conditions. As for equipment factors, the condition, maintenance, feasibility and completeness of equipment are important aspects that affect work safety. The research found that work accidents can be minimised by focusing on the dominant factors identified. With these findings, the research provides strategic recommendations for companies to systematically manage occupational risks, improve occupational safety and reduce the potential for accidents, particularly in the use of heavy equipment such as hoisting cranes.

Keywords: *occupational safety and health, risk, human factors, environmental factors, equipment factors, hoist crane, varimax*

Abstrak

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek kritis yang memengaruhi kinerja dan keberlanjutan operasional dalam industri. Penggunaan hoist crane, meskipun mendukung efisiensi proses, membawa risiko kecelakaan kerja yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kecelakaan kerja dan keselamatan kerja pada pengoperasian hoist crane dengan menggunakan metode rotasi varimax. Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner yang didistribusikan kepada pekerja di perusahaan pengguna hoist crane. Analisis mencakup tiga aspek utama: faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor peralatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia melibatkan kondisi fisik, kedisiplinan, keahlian operator, dan kecerobohan. Faktor lingkungan mencakup tata letak fasilitas, komunikasi, kebersihan, dan kondisi lokasi proyek. Sedangkan pada faktor peralatan, kondisi, pemeliharaan, kelayakan, dan kelengkapan peralatan menjadi aspek penting yang memengaruhi keselamatan kerja. Penelitian ini menemukan bahwa kecelakaan kerja dapat diminimalkan melalui fokus pada faktor-faktor dominan yang telah diidentifikasi. Dengan temuan ini, penelitian memberikan rekomendasi strategis bagi perusahaan untuk mengelola risiko kerja secara sistematis, meningkatkan keselamatan kerja, dan mengurangi potensi kecelakaan, khususnya dalam penggunaan alat berat seperti hoist crane.

Kata Kunci: *keselamatan dan Kesehatan kerja, risiko, faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan, hoist crane, varimax*

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan merupakan tanggung jawab setiap perusahaan. Aspek ini memberikan pengaruh langsung terhadap para karyawan, terutama dalam pelaksanaan tugas dan pekerjaan yang mereka lakukan [1]. Setiap perusahaan memiliki potensi risiko terjadinya kecelakaan kerja, di mana tingkat risiko tersebut dipengaruhi oleh jenis industri, teknologi yang digunakan, serta upaya pengendalian risiko yang diterapkan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi isu yang semakin mendapat perhatian oleh berbagai organisasi saat ini karena mencakup aspek kemanusiaan, biaya dan manfaat ekonomi, aspek hukum, tanggung jawab, serta citra organisasi. Salah satu konsekuensi serius yang dapat terjadi jika K3 diabaikan adalah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Setiap tahun, ribuan kecelakaan kerja terjadi di berbagai tempat kerja, mengakibatkan kerugian besar baik dalam bentuk materi

maupun fisik, bahkan menimbulkan kematian. Berdasarkan data dari International Labour Organization (ILO), setiap 15 detik satu pekerja di dunia meninggal akibat kecelakaan kerja [2]. Kecelakaan merupakan peristiwa yang tidak terduga dan tidak diinginkan yang bisa terjadi di lokasi kerja atau selama menjalankan tugas pekerjaan [3].

Dalam penerapan K3 di sektor konstruksi, tingkat pengetahuan, pemahaman, dan implementasi di kalangan pihak terkait dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja masih tergolong rendah. Kondisi ini menjadi hambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi karena masih ada pandangan yang menganggap bahwa aspek keselamatan kerja merupakan beban biaya yang mahal dan tidak efisien. Selain itu, pola pikir yang meremehkan pentingnya keselamatan kerja serta keluhan mengenai ketidaknyamanan dalam penggunaan alat pelindung diri masih sering dijumpai [4]. Berbagai jenis kecelakaan kerja menjadi perhatian penting di perusahaan, baik yang berskala kecil maupun besar, karena selalu ada kemungkinan terjadinya insiden tersebut [5]. Bahaya mesin, juga dikenal sebagai bahaya mekanis, adalah bahaya yang disebabkan oleh penggunaan mesin dan peralatan, baik yang beroperasi secara otomatis maupun manual. Industri, di mana mesin digunakan secara luas, memiliki potensi bahaya yang cukup tinggi. Cedera pekerja biasanya disebabkan oleh operasi mesin. Kecelakaan kerja yang melibatkan mesin adalah kejadian yang umum terjadi di tempat kerja industri. Cedera yang disebabkan dapat bervariasi dari yang ringan hingga yang berat yang dapat menyebabkan kematian [6].

Teknologi memiliki peran penting dalam penggunaan mesin dan peralatan kerja yang semakin kompleks untuk mendukung kelancaran proses produksi. Namun, perkembangan teknologi tersebut juga dapat memunculkan berbagai masalah terkait kesehatan dan keselamatan kerja [7]. Kecelakaan kerja adalah peristiwa tak terduga dan tidak diinginkan yang terjadi saat menjalankan suatu pekerjaan [8]. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan merupakan tanggung jawab setiap perusahaan. Dalam hal ini, keamanan dan kesehatan kerja memberikan dampak langsung terhadap para karyawan dalam menjalankan tugas dan pekerjaannya [9]. Mesin atau alat-alat yang digunakan dalam proses produksi tidak selamanya memunculkan dampak positif, tetapi terdapat faktor yang dapat membahayakan yang tidak dapat teratasi dengan baik [10]. Kelelahan kerja pada perawat dapat dipengaruhi oleh berbagai hal, seperti beban pekerjaan, kemampuan kerja, serta beban tambahan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja [11]. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dibuat untuk menjamin keselamatan seluruh pekerja dengan memastikan kepatuhan mereka terhadap semua peraturan dan undang-undang yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini bertujuan untuk mencegah cedera atau penyakit yang mungkin terjadi selama mereka menjalankan tugasnya [12].

Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat menimbulkan kerugian baik secara materi maupun korban jiwa, serta mengganggu kesehatan pekerja. Dampak tersebut juga dapat menghambat kelancaran proses produksi, merusak lingkungan, dan memberikan efek negatif yang lebih luas pada masyarakat [13]. Kecelakaan kerja merupakan salah satu tantangan utama dalam dunia industri, terutama pada sektor yang melibatkan penggunaan alat berat seperti hoist crane. Hoist crane memiliki peran vital dalam mendukung efisiensi operasional, terutama dalam proses pengangkatan dan pemindahan material berat. Namun, penggunaan alat ini juga membawa risiko tinggi terhadap keselamatan kerja, baik bagi operator maupun lingkungan sekitar. Oleh karena itu, upaya untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja menjadi prioritas dalam manajemen keselamatan kerja.

Risiko kecelakaan kerja menjadi fokus utama di perusahaan karena dampak yang ditimbulkan, termasuk konsekuensi fatal yang bisa terjadi. Oleh karena itu, analisis risiko menjadi semakin penting. Keselamatan dan kesehatan kerja juga menjadi prioritas global, mengingat bahwa risiko pekerjaan adalah sumber utama bahaya. Mengambil langkah pencegahan terhadap risiko dan bahaya di tempat kerja adalah tanggung jawab dasar dalam manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Upaya untuk memastikan keselamatan di tempat kerja tidak hanya berdampak pada kesehatan pekerja, tetapi juga memengaruhi aspek manajerial yang penting untuk kinerja ekonomi, keuangan, produktivitas fasilitas, kualitas, dan stabilitas produksi [14]. Keselamatan dan kesehatan kerja adalah aspek penting yang harus diperhatikan guna mencegah terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Keselamatan kerja mengacu pada upaya atau tindakan yang bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mencegah berbagai jenis kecelakaan yang berpotensi terjadi [15].

Berbagai faktor dapat memengaruhi tingkat keselamatan kerja pada penggunaan hoist crane, seperti kondisi peralatan, keterampilan operator, kepatuhan terhadap prosedur kerja, serta lingkungan kerja itu sendiri. Lingkungan kerja yang tidak memenuhi standar kualitas dapat mengganggu konsentrasi dan kenyamanan karyawan, yang pada akhirnya dapat mengurangi motivasi mereka dalam menggunakan alat pelindung diri (APD) [16]. Kecelakaan kerja saat bekerja dapat diminimalisir dengan menerapkan keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan kerja [17]. Analisis mendalam terhadap faktor-faktor ini

sangat penting untuk mengidentifikasi penyebab utama kecelakaan kerja dan menyusun strategi mitigasi yang efektif.

Metode analisis faktor dengan rotasi *varimax* merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan variabel-variabel dominan yang memengaruhi keselamatan kerja. Metode VARIMA merupakan pengembangan dari metode ARIMA yang mampu memodelkan lebih dari satu variabel deret waktu, sehingga dapat dikatakan sebagai model deret waktu multivariat [18]. Dengan metode ini, hubungan antar variabel dapat dipahami secara lebih mendalam sehingga pengelolaan risiko kecelakaan kerja dapat dilakukan secara lebih terarah dan sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor apa saja yang memengaruhi kecelakaan kerja dan keselamatan kerja dalam penggunaan hoist crane menggunakan metode *varimax*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan keselamatan kerja di industri, khususnya pada operasi yang melibatkan penggunaan alat berat, serta memberikan rekomendasi bagi perusahaan untuk meminimalkan potensi risiko kecelakaan kerja.

2. Metode Penelitian

Studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai hal yang menyebabkan kecelakaan kerja dalam pengoperasian *hoist crane*, yang kemudian akan dijadikan dasar untuk menyusun kuesioner. Secara umum, kecelakaan pada proyek konstruksi yang melibatkan alat berat dipengaruhi oleh tiga aspek utama, yaitu faktor manusia sebagai pelaku, kondisi lingkungan tempat kerja, dan peralatan yang digunakan. Kuesioner didistribusikan ke bengkel yang menggunakan crane di PT XYZ, lalu dikumpulkan kembali setelah diisi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Indeks Nilai. Faktor-faktor yang memiliki keterkaitan kemudian dikelompokkan dan disusun berdasarkan peringkat indeks nilai tertinggi. Dari kuesioner yang disebar terdapat variabel-variabel yang digunakan yaitu:

Tabel 1. Variabel Dari Faktor Manusia

No	Variabel	Kode Variabel
1	Kemampuan fisik operator pada saat pengoperasian	M1
2	Pengawasan tidak memadai	M2
3	Operator tidak memiliki sertifikat dalam pengoperasian crane	M3
4	Operator tidak terbiasa dengan karakter crane yang di operasikan	M4
5	Kurangnya kedisiplinan dalam penggunaan APD yang diperlukan	M5
6	Stress fisik dalam pengoperasian alat	M6
7	Mengonsumsi narkoba, alkohol	M7
8	Melepas alat pengaman saat pengoperasian	M8
9	Tidak adanya orang yang memberikan tanda saat pengoperasian	M9
10	Kurang pemahamannya operator terhadap kapasitas beban yang dapat diangkut	M10

Faktor manusia mempengaruhi keselamatan kerja dalam pengoperasian crane. Variabel penting meliputi kemampuan fisik operator (M1), pengawasan yang kurang memadai (M2), dan kurangnya sertifikasi operator (M3). Selain itu, ketidakbiasaan dengan karakter crane (M4), kurangnya disiplin dalam menggunakan APD (M5), serta stres fisik (M6) juga berisiko meningkatkan kecelakaan. Pengaruh penggunaan narkoba atau alkohol (M7), melepas alat pengaman (M8), tidak adanya tanda pengoperasian (M9), dan kurangnya pemahaman tentang kapasitas beban (M10) juga dapat memperburuk keselamatan kerja.

Tabel 2. Variabel Dari Faktor Lingkungan

No	Variabel	Kode Variabel
1	Penempatan barang atau material yang membuat kondisi lapangan menjadi padat	L1
2	Adanya manusia yang kurang berkepentingan di area proyek	L2
3	Adanya material yang mudah terbakar (Zat kimia berbahaya) di sekitar area	L3
4	Adanya bau bauan ditempat kerja	L4
5	Kurang memperhatikannya tata letak area proyek	L5
6	Lintasan pengoperasian yang tidak steril	L6

No	Variabel	Kode Variabel
7	Kabel atau peralatan berserakan di area kerja	L7
8	Tidak adanya pembatas disekitar area	L8
9	Kurangnya tanda bahaya disekitar proyek	L9
10	Adanya noise pollution	L10

Faktor lingkungan yang mempengaruhi keselamatan kerja meliputi penempatan barang yang membuat area kerja padat (L1), kehadiran orang yang tidak berkepentingan di proyek (L2), serta keberadaan material mudah terbakar atau zat kimia berbahaya (L3). Bau-bauan di tempat kerja (L4), tata letak area proyek yang kurang diperhatikan (L5), dan lintasan operasional yang tidak steril (L6) juga berisiko. Kabel dan peralatan berserakan (L7), tidak adanya pembatas di area (L8), kurangnya tanda bahaya (L9), dan polusi suara (L10) dapat meningkatkan potensi kecelakaan dan mengganggu kenyamanan kerja.

Tabel 3. Variabel Dari Faktor Lingkungan

No	Variabel	Kode Variabel
1	Tidak adanya pengetesan peralatan sebelum digunakan	P1
2	Kapasitas beban yang diangkut melebihi kapasitas crane	P2
3	Sambungan listrik yang buruk	P3
4	Material sling yang tidak sesuai persyaratan	P4
5	Mengoperasikan crane yang rusak	P5
6	Kegagalan pada komponen kontrol	P6
7	Tidak adanya perlengkapan sistem penahan jatuh (fail-arrest system)	P7
8	Mengoperasikan crane melebihi jam normal pengoperasian	P8
9	Pemasangan peralatan yang tidak tepat	P9
10	Kegagalan pada sistem rem hoist crane	P10

Faktor peralatan yang mempengaruhi keselamatan kerja meliputi tidak adanya tes untuk peralatan sebelum digunakan (P1), melebihi kapasitas beban crane (P2), sambungan listrik yang buruk (P3), dan penggunaan material sling yang tidak sesuai persyaratan (P4). Selain itu, mengoperasikan crane yang tidak bekerja dengan baik (P5), kegagalan komponen kontrol (P6), serta ketidakadaan sistem penahan jatuh (P7) meningkatkan risiko kecelakaan. Pengoperasian crane melebihi jam normal (P8), pemasangan peralatan yang tidak tepat (P9), dan kegagalan sistem rem hoist crane (P10) juga berpotensi menyebabkan kecelakaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari data kuesioner yang sudah terkumpul dan dianalisis, mendapatkan hasil dibawah ini:

A. Faktor Manusia

Dari pengujian data yang dilakukan menggunakan SPSS didapatkan Rotated Component Matrix sebagai berikut :

Rotated Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
M1	.707	.073	-.176	.283
M2	-.585	-.036	.552	.170
M3	.077	.102	-.772	.229
M4	.014	-.027	.917	.180
M5	.095	.838	-.301	-.122
M6	-.221	.319	.121	.828
M7	.681	.524	-.010	-.076
M8	.085	-.198	-.071	.906
M9	-.033	.901	.087	.169
M10	-.815	.153	-.094	.239

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Gambar 1. *Rotated Component Matrix* Faktor Manusia

Dari segi Faktor Manusia dari hasil *Rotated Component Matrix* ini dapat disimpulkan bahwa dari 10 indikator yang ada dapat direduksi menjadi 4 faktor saja yaitu

1. Faktor pertama (Kondisi Fisik): Indikator M1 dan M7. Dari indikator ini M1 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 70,7%
2. Faktor kedua (Disiplin): Indikator M5 dan M9. Dari indikator ini M9 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 90,1%
3. Faktor ketiga (Operator): Indikator M2 dan M4. Dari indikator ini Dalam hal ini indikator M2 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 91,7%
4. Faktor keempat (Kecerobohan Manusia): Dari indikator M3, M6, M8, dan M10. Dari indikator ini M8 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 90,6%

B. Faktor Lingkungan

Dari pengujian data yang dilakukan menggunakan SPSS didapatkan *Rotated Component Matrix* sebagai berikut:

Rotated Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
L1	.748	.127	.025	-.010
L2	.076	-.105	.064	.898
L3	.363	.722	-.353	-.078
L4	.084	.167	.808	.157
L5	.629	.067	.004	-.140
L6	-.099	.046	-.780	.290
L7	.270	-.299	.341	-.703
L8	.346	.625	.330	.411
L9	.164	-.863	-.203	.002
L10	.818	-.103	.228	.164

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Gambar 2. *Rotated Component Matrix* Faktor Lingkungan

Dari segi Faktor Lingkungan dari hasil *Rotated Component Matrix* ini didapatkan hasil bahwa dari 10 indikasi yang ada dapat dikurangi menjadi 4 faktor yaitu :

1. Faktor pertama (Tata Letak Fasilitas) : Indikator L1, L5, L9, dan L10. Dari indikator ini L10 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 81,8%
2. Faktor kedua (Komunikasi): Indikator L3 dan L8. Dari indikator ini L3 memiliki tingkat tertinggi yaitu dengan hasil 72,2%
3. Faktor ketiga (Kerapian): Indikator L4 dan L7. Dari indikator ini L4 memiliki tingkat tertinggi yaitu dengan hasil 80,8%
4. Faktor keempat (Kondisi Lokasi Konstruksi): Indikator L2 dan L6. Dari indikator ini L2 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 89,8%

C. Faktor Peralatan

Dari pengujian data yang dilakukan menggunakan SPSS didapatkan *Rotated Component Matrix* sebagai berikut:

Rotated Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
P1	.571	.545	.394	.108
P2	.250	-.499	.015	-.312
P3	-.704	.360	.178	.242
P4	.772	-.030	-.136	.040
P5	.156	.225	.796	.207
P6	-.010	.461	-.457	-.534
P7	-.015	.178	-.066	.837
P8	-.065	.950	.045	.011
P9	.843	-.026	.169	.015
P10	-.225	-.116	.770	-.270

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Gambar 3. *Rotated Component Matrix* Faktor Peralatan

Dari segi Faktor Peralatan dari hasil *Rotated Component Matrix* ini dapat disimpulkan bahwa dari 10 indikator yang ada dapat direduksi menjadi 4 faktor saja yaitu

1. Faktor pertama (Kondisi Peralatan): Indikator P1, P2, P4 dan P9. Dari indikator ini P9 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 84,3%
2. Faktor kedua (Pemeliharaan): Indikator P3, P6, dan P8. Dari indikator ini P8 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 95%
3. Faktor ketiga (Peralatan Tidak Layak): Indikator P5 dan 10. Dari indikator ini P5 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 79,6%
4. Faktor keempat (Kelengkapan Peralatan): Indikator P7. Dari indikator ini P7 memiliki pengaruh tertinggi yaitu dengan hasil 83,7%

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis faktor menggunakan metode rotasi *varimax*, kecelakaan kerja pada penggunaan hoist crane dapat dikategorikan ke dalam tiga aspek utama: faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor peralatan. Dari segi faktor manusia, terdapat empat faktor utama, yaitu kondisi fisik (indikator M1 dan M7, dengan M1 sebagai indikator paling dominan sebesar 70,7%), disiplin (indikator M5 dan M9, dengan M9 mendominasi sebesar 90,1%), operator (indikator M2 dan M4, dengan M2 sebagai yang tertinggi sebesar 91,7%), serta kecerobohan manusia (indikator M3, M6, M8, dan M10, dengan M8 memiliki pengaruh terbesar sebesar 90,6%). Dari aspek faktor lingkungan, analisis menunjukkan empat

faktor utama, yaitu tata letak fasilitas (indikator L1, L5, L9, dan L10, dengan L10 sebagai yang paling dominan sebesar 81,8%), komunikasi (indikator L3 dan L8, dengan L3 sebagai yang tertinggi sebesar 72,2%), kerapian (indikator L4 dan L7, dengan L4 mendominasi sebesar 80,8%), serta kondisi lokasi konstruksi (indikator L2 dan L6, dengan L2 memiliki pengaruh tertinggi sebesar 89,8%). Sementara itu, dari aspek faktor peralatan, diperoleh empat faktor utama, yaitu kondisi peralatan (indikator P1, P2, P4, dan P9, dengan P9 sebagai yang paling dominan sebesar 84,3%), pemeliharaan (indikator P3, P6, dan P8, dengan P8 mendominasi sebesar 95%), peralatan tidak layak (indikator P5 dan P10, dengan P5 sebagai indikator utama sebesar 79,6%), serta kelengkapan peralatan (indikator P7 dengan pengaruh sebesar 83,7%). Hasil ini menunjukkan bahwa kecelakaan kerja dapat diminimalkan dengan memprioritaskan perbaikan pada faktor-faktor dominan yang telah diidentifikasi.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Ardiningrum, F. Fitriyani, and A. Gusti, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Bagian Boiler di PLTU Teluk Sirih," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 151–169, 2023, doi: 10.25077/jk31.4.2.151-169.2023.
- [2] F. Fitriyani, N. W. Putri, T. T. Fathul, W. A. Fiqran, and M. Angela, "Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pekerja Industri Mebel Kota Payakumbuh," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 103–112, 2023, doi: 10.25077/jk31.4.2.103-112.2023.
- [3] Kaharto, Kaharto, Yuriatson Yuriatson, and Luana Sasabone. "Optimalisasi Keselamatan Kerja Melalui Pelatihan Keselamatan Kerja." *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5.4 (2024): 7762-7766
- [4] R. E. S. Tiurma Elita Saragi, "Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Lanjutan Provinsi Sumatera Utara I Medan," *J. Ilm. Smart*, vol. III, no. 2, pp. 68–80, 2020, [Online]. Available: <https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/5733>
- [5] E. B. M. Tambunan, D. Sjarifudin, H. Kurnia, and M. R. Mubarak, "Analisis Pengurangan Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Pembuatan Konveyor dengan Metode HIRADC," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 136–146, 2023, doi: 10.25077/jk31.4.2.136-146.2023.
- [6] L. T. Dewi and L. V. Pangaribuan, "Studi Kecelakaan Kerja Operator Mesin di Industri Pengolahan Kelapa Sawit: Investigasi dan Analisis Penyebab dengan Metode 5 Whys dan SCAT," *J. Ergon. dan K3*, vol. 4, no. 2, pp. 10–16, 2020, doi: 10.5614/j.ergo.2019.4.2.2.
- [7] A. D. Prabaswari, M. Maulda, and A. D. Sari, "Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja Bagian Pengemasan Minipack Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada CV. XYZ," *J. Ergon. dan K3*, vol. 2, no. 1, pp. 27–34, 2020, doi: 10.5614/j.ergo.2017.2.1.3.
- [8] S. D. Permana and T. Siregar, "Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Perawat Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–82, 2023, doi: 10.25077/jk31.4.2.74-82.2023.
- [9] E. Erika, E. S. Colia, S. Ramli, and S. Sugiarto, "Hubungan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri dan Perilaku Keselamatan Kesehatan Kerja dengan Kinerja Karyawan," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 5, no. 1, pp. 65–75, 2024, doi: 10.25077/jk31.5.1.65-75.2024.
- [10] E. L. PNS, I. AN, and S. Rachmawati, "Keterkaitan Intensitas Kebisingan Lingkungan Terhadap Tingkat Stres Pekerja (Studi Kasus di Industri Kimia Sukoharjo)," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 5, no. 1, pp. 38–47, 2024, doi: 10.25077/jk31.5.1.38-47.2024.
- [11] Meilisa, F. Firdani, and A. Rahman, "Analisis Hubungan Beban Kerja, Stres Kerja dan Status Gizi dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pada Perawat," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–46, 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/369880393_Faktor-Faktor_Yang_Berhubungan_Dengan_Kelelahan_Kerja_Pada_Perawat
- [12] I. A. K. P. Mayuni Devi and T. Trianasari, "Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Bagian Laboratorium Di PT Tirta Investama Aqua Mambal (Sebuah Kajian Dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia)," *Bisma J. Manaj.*, vol. 7, no. 2, p. 303, 2021, doi: 10.23887/bjm.v7i2.32512.
- [13] Fitriyani, A. Gusti, and F. Hermawati, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja Industri Batu Bata di Kabupaten Padang Pariaman," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 04, no. 1, pp. 47–56, 2023.
- [14] Buchari and M. Irani, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Stasiun Klarifikasi dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) PT Mopoli Raya," *J. Ergon. dan K3*, vol. 4, no. 2, pp. 33–38,

-
- 2020, doi: 10.5614/j.ergo.2019.4.2.5.
- [15] R. Hakim and K. Haryana, "Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Praktik Kerja Las Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Smk Tamansiswa Jetis Yogyakarta," *J. Pendidik. Vokasi Otomotif*, vol. 3, no. 2, pp. 9–18, 2021, doi: 10.21831/jpvo.v3i2.40436.
- [16] Muhamad, Iqbal, Hana Gumiyarna, and Een Suhaenah. "Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perilaku Penggunaan APD pada Karyawan Bengkel Machining." *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan* 5.1 (2024): 58-64.
- [17] R. A. Yunanto, A. W. Purnama, and M. E. Lestiani, "Analisis Pengaruh Kinerja Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Meningkatkan Produktivitas Kinerja di Pelabuhan Patimban," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 111–121, 2024, doi: 10.25077/jk31.5.2.111-121.2024.
- [18] D. D. Atmaja, W. Widowati, and B. Warsito, "Forecasting Stock Prices On The Lq45 Index Using The Varimax Method," *MEDIA Stat.*, vol. 14, no. 1, pp. 98–107, 2021, doi: 10.14710/medstat.14.1.98-107.