



Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Fabrikasi di PT Binerkahan Henta Putra Menggunakan Metode HIRADC

Rizki Putra Nanda Simbolon

Universitas Pancasila

INFORMASI

Informasi artikel:
Disubmit 19 Agustus 2023
Direvisi 15 September 2023
Diterima 25 November 2023
Tersedia Online 25 November 2023

Kata Kunci:
Fabrikasi
Baja
K3
HIRADC

ABSTRAK

PT Binerkahan Henta Putra merupakan perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi fabrikasi baja yang berlokasi di Kota Bekasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi terjadinya kecelakaan kerja pada proses fabrikasi baja diperusahaan dalam hal ini yaitu PT Binerkahan Henta Putra. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hazard, Identification, Risk Assessment and Control Determination (HIRADC) dimana penelitian ini berfokus pada kegiatan perusahaan yang menimbulkan potensi bahaya kecelakaan kerja dan dapat dikendalikan sehingga memungkinkan perusahaan dapat mengedalikan potensi kecelakaan kerja pada proses fabrikasi semakin kecil. Dari pengamatan terhadap kegiatan fabrikasi baja di perusahaan terdapat 10 potensi bahaya. Hasil dari penilaian risiko didapatkan 3 potensi bahaya dengan kategori Extreme, 3 dengan kategori Low, 3 dengan kategori Moderate, 1 dengan kategori High. Dengan mengetahui dan memahami tingkat resiko ini maka perusahaan dapat melakukan pengendalian resiko yang diperlukan agar dapat mencejah terjadinya kecelakaan kerja.

Journal of Systems Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Industri di Indonesia menjadi semakin beragam, membuat kemajuan pesat dalam berbagai aspek seperti kemajuan teknologi, kemajuan lapangan kerja, kemajuan kesehatan dan keselamatan kerja, dan bidang pembangunan lainnya. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki efisiensi yang maksimal agar dapat tetap bersaing dengan para pesaingnya. Salah satu dampak yang paling signifikan terhadap efisiensi perusahaan berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja dan ketika perusahaan tidak memiliki sistem kesehatan dan keselamatan kerja yang baik. Dalam hal ini, perusahaan akan menderita kerugian dari lingkungan yang tidak menguntungkan, pekerja yang tidak produktif.

K3 yang biasa disebut dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu instrument yang bertujuan untuk melindungi para pekerja dan juga perusahaan serta masyarakat dan lingkungan dari segala hal yang dapat merugikan akibat aktivitas para pekerja, sedangkan untuk lingkungan sendiri K3 bertujuan mencegah timbulnya dampak negatif dari alat atau sumber produksi. Ada dua faktor yang dapat yang biasanya sering terjadi sehingga menimbulkan bahaya atau ketidaknyamanan dalam bekerja, yaitu *unsafe action* dan *unsafe condition*. *Unsafe action* adalah tindakan berbahaya yang dilakukan oleh manusia karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan karyawan, kebiasaan kerja yang buruk.

Unsafe condition merupakan kondisi ketidak nyamanan yang di dapatkan dari peralatan, mesin, bahan, dan lingkungan parapekerja dan juga cara kerja. Dengan kata lain, K3 sendiri merupakan kebutuhan mendasar yang mutlak diperlukan bagi pekerja dan segala bentuk pekerjaannya. Jika K3 tidak terpenuhi, tentunya perusahaan akan mengalami ketidak seimbangan dan kelemahan pada beberapa faktor sistem manajemen personalia, dan otomatis perusahaan juga akan mengalami kerugian yang besar.

Implementasi K3 berlaku untuk semua jenis pekerjaan, termasuk manufaktur dimana resiko bencana dapat terjadi. Kegiatan untuk meminimalkan risiko bahaya ini harus diupayakan, sehingga semua jenis pekerjaan yang terlibat dalam pekerjaan atau pun proyek harus mengidentifikasi kemungkinan risiko bahaya dan mendokumentasikan risiko bahaya dalam bentuk peta risiko setelah itu melakukan evaluasi yang merupakan langkah yang tepat untuk meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan tersebut.

PT Binerkahan Henta Putra yang lebih sering dikenal BHP, merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa konstruksi fabrikasi baja dimana proses operasional di dalam industri manufaktur yang membuat barang dari bahan baku atau bahan setengah jadi, proses fabrikasi yang dilakukan pada BHP awalnya baja yang berbentuk batangan akan dilakukan pemotongan sesuai dengan ukuran yang diminta selanjutnya akan dilakukan penyetingan menggunakan komponen-komponen baja lain nya yang sebelumnya sudah dibentuk dan dilakukan pemasangan menggunakan mesin las,

¹Penulis korepondensi

alamat e-mail: rizkiputranandasimbolon@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.36055/joseam.v2i2.21684>

sehingga baja yang dihasilkan sudah dalam bentuk fabrikasi sesuai dengan yang diminta oleh konsumen.

Berdasarkan hasil dari observasi lapangan dan wawancara terhadap para pekerja, terdapat beberapa jenis kecelakaan yang sudah pernah terjadi selama proses fabrikasi berlangsung di area fabrikasi baja PT Binerkahan Henta Putra. Seperti tertimpa baja, terjepit baja, terkena serpihan gerinda, dan terkena cair gas pada saat pengecatan baja. Tentunya hal tersebut mengindikasikan bahwa lingkungan kerja pada proses fabrikasi di PT Binerkahan Henta Putra tidak aman berdasarkan hal tersebut diperlukan analisis potensi risiko kecelakaan kerja agar mitigasi yang dilakukan kedepannya jauh lebih baik dan dapat menciptakan kondisi aman serta nyaman untuk setiap pekerja yang ada di PT Binerkahan Henta Putra.

2. Metode Penelitian

2.1. Objek Penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan di PT Binerkahan Henta Putra yang terletak di Jatiasih, Bekasi, dengan objek penelitian pada bagian aktivitas pekerjaan yang ada di lokasi *Workshop*.

2.2. Pengumpulan Data

Pada penelitian Analisis Potensi Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) yang dilakukan ini, penulis berfokus pada kegiatan fabrikasi yang telah penulis amati dan penulis dapat dari data yang sudah dikumpulkan. Dalam pengumpulan data kegiatan fabrikasi yang dilakukan sehari-hari tersebut akan diolah menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) selama melakukan kegiatan penelitian yang dilakukan adalah terkait pengawasan proses fabrikasi baja.

2.3. K3

K3 dapat didefinisikan dalam dua cara. Yang pertama adalah penyelamatan, yang berarti suasana di mana seseorang dapat dibebaskan dari kecelakaan atau nyaris celaka. Kedua, kesehatan tidak hanya tentang bebas dari penyakit, tetapi juga tentang kesehatan fisik, mental dan sosial serta kekayaan. Jadi, secara umum (K3) adalah seseorang yang bebas dari bencana dimanapun dan sehat secara mental, fisik dan sosial [1].

Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mendukung integritas atau menjaga kebugaran jiwa dan raga para pekerja beserta hasil kerjanya, secara singkat tujuan dan cakupan yang sehat dan aman yaitu sebagai berikut ini:

1. Lingkungan kerja yang sehat.
2. Mencegah dan mengobati kecelakaan.
3. Mencegah dan mengobati keracunan.
4. Menjaga moral.
5. Menyesuaikan kemampuan dengan kerja.
6. Merehabilitasi pekerja yang mengalami cedera [2].

Dalam buku Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja memaparkan beberapa manfaat yang diperoleh dalam penerapan (K3) di lingkungan kerja, diantaranya yaitu [3]:

1. Perlindungan karyawan
2. Memperlihatkan Kepatuhan Pada Peraturan dan Undang-Undang

3. Mengurangi biaya Sistem manajemen (K3) juga melakukan pencegahan terhadap ketidaksesuaian atau ketidakamanan.
4. Membuat sistem manajemen yang efektif
5. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan

Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu sistem yang dibuat untuk menjamin keselamatan pada setiap pekerja yang ada ditempat kerja agar setiap pekerja terhindar dari cedera luka dan penyakit ditempat kerja dengan cara mematuhi segala peraturan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja. (K3) ini juga merupakan suatu sistem yang dibuat untuk setiap pekerja maupun pengusaha sebagai cara untuk pecegahan (*preventif*). Adapun manfaat dari penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja pada perusahaan yaitu pengurangan absentisme, pengurangan biaya klaim Kesehatan, pengurangan *Trunover* pekerja dan peningkatan produktivitas. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) mencakup struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, implementasi, prosedur, proses dan sumber daya yang diperlukan untuk mengembangkan, menerapkan, mencapai, mengevaluasi dan memelihara Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja untuk mengendalikan risiko terkait pekerjaan. Mengambil langkah-langkah untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien dan produktif [4].

2.4. Risiko

Risiko adalah suatu kondisi yang timbul dari ketidakpastian tentang konsekuensi yang mungkin merupakan suatu kondisi yang merugikan. Seperti yang dijelaskan Griffin, risiko adalah ketidakpastian hasil dari kejadian di masa depan, baik seperti yang diantisipasi atau tidak. Istilah risiko adalah segala kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang dapat merugikan suatu perusahaan.

Oleh karena itu, berdasarkan pengertian risiko yang kurang lebih tinggi di atas, dapat diketahui bahwa risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti dengan unsur-unsur yang dapat merugikan sebagai akibat dari beberapa proses, baik yang diterapkan maupun yang akan datang. Risiko keselamatan kerja dan kesehatan kerja risiko yang terkait dengan sumber bahaya itu timbul dari usaha yang bersangkutan aspek manusia, peralatan dan konsekuensi peristiwa berbahaya dan kemungkinan terjadinya acara ini. Pendapat beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa resiko adalah kemungkinan kejadian berbahaya tergantung pada tingkat keparahan cedera atau penyakit penyakit yang muncul dalam Tindakan tentang manusia, materi dan lingkungan kerja [5].

Risiko terbagi menjadi dua bagian, yaitu penyebab eksternal dan penyebab internal. Penyebab eksternal terletak di luar orang atau organisasi, sedangkan penyebab internal terletak di dalam orang atau organisasi. Dari perspektif organisasi, penyebab risiko eksternal dapat ditelusuri kembali ke faktor politik, ekonomi, sosial dan teknologi, sumber risiko internal dapat berasal dari orang, proses, fasilitas dan keuangan perusahaan [6].

2.5. HIRADC

HIRADC (*Hazard, Identification, Risk Assessment and Control Determination*) merupakan bagian penting dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja terkait

langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya (OHSAS 18001). HIRADC adalah salah satu persyaratan OHSAS 18001:2007 (Bagian 4.3.1) dan ISO 14001:2004. OHSAS 18001:2007 juga butuh Pemeriksaan HIRADC setidaknya setahun sekali. HIRADC dapat dibagikan beberapa bagian, seperti *Hazards Identification*, *Risk Assessment* (Risk penilaian) dan mendefinisikan manajemen risiko (pengendalian risiko). Hasil HIRADC nantinya akan dijadikan sebagai landasan utama untuk mewujudkan tujuan (K3) yaitu mencegah, mengurangi atau bahkan menghilangkan resiko kecelakaan kerja (*zero accident*). yang ingin dicapai oleh setiap perusahaan atau industri.

Penyusunan metode HIRADC dalam penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi potensi ancaman dan peluang di seluruh aktivitas PT Binerkahan Henta Putra. Setiap potensi bahaya dan peluang yang ditemukan dianalisis dan penilaian risiko dibuat. Hasil penilaian risiko tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan metode manajemen risiko yang tepat. Manajemen risiko yang tepat diharapkan dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan risiko yang ada sehingga dapat menguntungkan atau bermanfaat bagi organisas [7].

2.6. Manajemen Risiko K3

Manajemen risiko K3 merupakan suatu usaha dalam mengelola risiko yang berguna untuk menghindari terjadinya suatu kecelakaan yang tidak di inginkan secara menyeluruh, yang sudah dirancang dengan menggunakan sistem yang baik, sehingga manajemen K3 dapat meningkatkan hasil dengan menggunakan metode identifikasi dan analisis risiko yang ada. Manajemen risiko mampu mengidentifikasi, mengukur, mamastikan risiko serta mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini, manajemen risiko mencakup proses, metode, dan teknik yang membantu

manajer. Manajemen risiko dimulai dengan pendekatan multidisiplin untuk pekerjaan dan perencanaan aset. Proses perencanaan ini termasuk dalam sistem manajemen, yang menyediakan kerangka kerja untuk semua aktivitas dan aktivitas manajemen keselamatan organisasi. Proses manajemen risiko organisasi juga ditentukan dalam standar dan praktik yang direkomendasikan dari *American Petroleum Institute* (API) dan standar Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO).

Ada sejumlah sekala atau hirarki yang dapat dilakukan dalam menejemen resiko K3, dimana setiap tindakannya memiliki sekala masing-masing. Pengendalian risiko merupakan sebuah gerakan genting yang dapat menentukan segala manajemen risiko. Pengendalian resiko memiliki tugas dalam mengurangi atau mengeliminasi tingkat resiko yang ada sampai skala terendah atau sampai pada tingkat yang memiliki nilai toleransi. Ada pun cara pengendalian resiko dilakukan memalui cara berikut seperti tersaji pada Tabel 1 [8].



Gambar 1. Pengendalian Risiko K3

Agar dapat menghitung dapat menghitung nilai dari suatu risiko, perlu diketahui tentang dua komponen utama yang digunakan dalam memnghitung risiko tersebut yaitu *Likelihood* (Kemungkinan) dan *Severity* (Tingkat Keparahan) yang dimana mempunyai nilai dan poin satu sampai lima. Berikut ini merupakan penjelasan dari *Likelihood* dan *Severity*.

Tabel 1.

Likelihood (Kemungkinan)

Tingkat Kemungkinan (Level)	Kemungkinan Terjadinya Kecelakaan (Kriteria)	Frekuensi Kemungkinan Terjadi Kecelakaan
1 (A)	Sangat jarang terjadi (<i>Insignificant</i>)	1 kali terjadi insiden dalam 1 Tahun
2 (B)	Jarang Terjadi (<i>Minor</i>)	Data kecelakaan: 2-3 kali dalam 1 tahun.
3 (C)	Kadang-Kadang (<i>Moderator</i>)	Data kecelakaan: 4-6 kali dalam <1tahun.
4 (D)	Sering Terjadi (<i>Major</i>)	Data Kecelakaan: 7-8 kali terjadi insiden dalam 1 tahun
5 (E)	Sangat Sering Terjadi (<i>Catastrophic</i>)	Data kecelakaan: > 9 kali terjadi insidem dalam 1tahun

Tabel 3.

Severity (Tingkat Keparahan)

<i>Severity</i>	Kerugian Kesehatan	Kerugian Aset
1	P3K	< Rp 7.500.000
2	MTC	Rp7.500.000-Rp 15.000.000
3	RC	Rp15.000.000-Rp75.000.000
4	LTI	Rp 75.000.000-Rp150.000.000
5	<i>Fatality dan Multiple Fatality</i>	>Rp 150.000.000

3. Hasil dan Pembahasan

Potensi bahaya yang terdapat di area fabrikasi yang dimana beberapa potensi kecelakaan yang dapat membahayakan setiap pekerja, pengidentifikasian potensi kecelakaan kerja dilakukan dengan melakukan observasi lapangan dan melakukan wawancara dengan pekerja di *workshop*. Berdasarkan hasil identifikasi potensi kecelakan

kerja maka tahapan selanjutnya menentukan nilai rating risiko dengan menggunakan matriks risiko yang dapat dilihat pada Gambar 2.

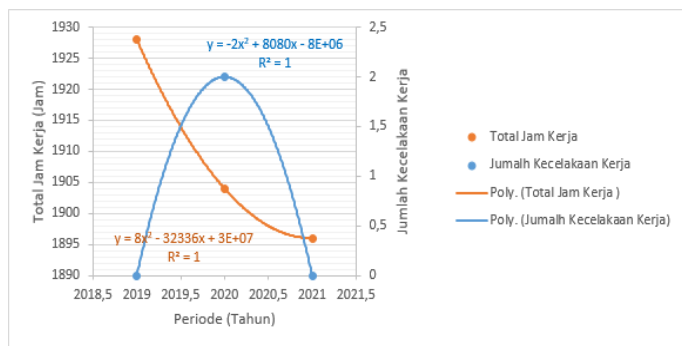
Kemungkinan Terjadi (LIKELIHOOD)	Tingkat Keparahan (SEVERITY)				
	1 Insignificant	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic
A Almost Certain	H	H	E	E	E
B Likely	M	H	H	E	E
C Possible	L	M	H	E	E
D Unlikely	L	L	M	H	E
E Rare	L	L	M	H	H

Gambar 2. Matriks risiko

Berdasarkan tabel hasil dari penilaian risiko pada Tabel 3 potensi kerja Terjepit dan Terbantur baja terdapat di peta *Extream* dan *High* sehingga akan berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja. Hubungan antara kecelakaan kerja dengan total waktu kerja yang dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini

Tabel 3. Jumlah kecelakaan

Tahun	Total Waktu Kerja	Kecelakaan Kerja
2019	1928	0
2020	1904	2
2021	1896	0



Gambar 3. Model Kuantitatif Total Jam Kerja dan Kecelakaan kerja

Hasil dari Analisis risiko kecelakaan kerja pada PT Binerkahan Henta Putra dipengaruhi oleh total waktu kerja, dimana berdasarkan Model Kuantitatif total jam kerja dan Kecelakaan Kerja diatas menunjukkan penurunan jam kerja pada tahun 2020 sangat signifikan karena adanya kecelakaan sebanyak 2 (Dua) kejadian. Pada Tahun 2021 Tidak ada kejadian Kecelakaan sehingga jumlah Jam kerja mulai ada peningkatan. Data validasi sesuai dengan validasi statistik korelasi R (0,997) lebih kecil dari R hitung (1). Koefisien determinan R² sebesar 1, dimana pengaruh dari penurunan jumlah jam kerja terhadap kecelakaan kerja sebesar 100%.

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan, ditemukan beberapa potensi bahaya yang telah teridentifikasi dan dapat dilihat sebagai berikut ini:

- Pada kegiatan pekerjaan persiapan bahan baku, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terbantur dan Terjatuh, dimana nilai Risiko awal 20 dan 2 (Risiko *Extreme*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, pemasangan Ranbu (K3) dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 4 dan 1 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan pengukuran, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terjepit, dimana nilai Risiko awal 12 (Risiko *Medium*), kemudian setelah dilakukan tahap

evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 3 (Risiko *Low*).

- Pada kegiatan pekerjaan pemotongan, potensi bahaya yang ditemukan yaitu terkena serpihan bekas pemotongan dan jari hampir terpotong, dimana nilai Risiko awal 20 dan 9 (Risiko *Extreme*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 4 dan 2 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan penyetingan, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terjepit, dimana nilai Risiko awal 4 (Risiko *Low*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 1 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan *Welding*, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terkena paparan gas atau asap berlebih, dimana nilai Risiko awal 16 (Risiko *Extreme*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 4 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan *Finishing*, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terkena serpihan gerinda, dimana nilai Risiko awal 3 (Risiko *Low*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 1 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan *Painting*, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Iritasi pada kulit, dimana nilai Risiko awal 3 (Risiko *Low*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 1 (Risiko *Low*).
- Pada kegiatan pekerjaan *Final Check*, potensi bahaya yang ditemukan yaitu Terjepit, dimana nilai Risiko awal 2 (Risiko *Low*), kemudian setelah dilakukan tahap evaluasi dengan penerapan 5R, dan penyediaan APD lengkap Risiko akhir menjadi 1 (Risiko *Low*).

Berdasarkan hasil pengendalian HIRADC, perusahaan memerlukan mitigasi pengendalian risiko berupa penerapan ringkas, rapih, resik, rawat, rajin, (5R) pemasangan rambu-rambu K3 dan penyediaan APD lengkap kepada setiap pekerja, sehingga nilai potensi risiko kecelakaan yang terjadi pada perusahaan dapat dikendalikan dan dapat diterima.

4. Kesimpulan

Potensi bahaya yang terdapat pada area fabrikasi baja meliputi 8 (Delapan) jenis bahaya dengan 8 (Delapan) aktivitas kerja, dimana hasil risiko yang didapatkan 3 *Extreme*, 1 *High*, 2 *Medium* dan 3 *Low*. Penerapan sistem K3 pada perusahaan dapat dikatakan belum terlaksana secara baik ditemukan beberapa kegiatan yang memiliki risiko kecelakaan tinggi yang dapat disimpulkan bahwa area kerja tidak aman.

Hasil dari identifikasi risiko kecelakaan kerja pada PT Binerkahan Henta Putra dipengaruhi oleh total waktu kerja, dimana berdasarkan Model Kuantitatif total jam kerja dan Kecelakaan Kerja diatas menunjukkan penurunan jam kerja pada tahun 2020 sangat signifikan karena adanya kecelakaan sebanyak 2 (Dua) kejadian. Pada Tahun 2021 Tidak ada kejadian Kecelakaan sehingga jumlah Jam kerja mulai ada peningkatan. Data validasi sesuai dengan validasi statistik korelasi R (0,997) lebih kecil dari R hitung (1). Koefisien

determinan R^2 sebesar 1, dimana pengaruh dari penurunan jumlah jam kerja terhadap kecelakaan kerja sebesar 100%.

Berdasarkan hasil dari analisis yang sudah dilakukan, perusahaan memerlukan mitigasi pengendalian risiko berupa penerapan ringkas, rapih, resik, rawat, rajin, (5R) pemasangan rambu-rambu K3 dan Penyediaan APD lengkap kepada setiap pekerja, sehingga potensi kecelakaan yang terjadi pada perusahaan dapat dicegah dan diminimalisir.

Ucapan terima kasih

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi, bantuan, dan dukungan dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] T. I. O. Akhyar Efendi, Muhammad Yusuf, "Identifikasi Bahaya Kerja Menggunakan Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Dan Postur Kerja Untuk Mengurangi Kecelakaan Kerja Pada Departemen Produksi Dengan Rapid Upper Limb Assessment (Rula)," *J. Rekavasi*, vol. 4, no. 2, pp. 60–118, 2018.
- [2] Mohammad Ikrar Pramadi, Hadi Suprpto, and Ria Rahma Yanti, "Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hiradc Di Perusahaan Fabrikasi Dan Machining," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–108, 2020, doi: 10.37373/jenius.v1i2.60.
- [3] L. Kerja, B. Inseminasi, B. Bib, C. D. Yuliandi, and E. Ahman, "Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di Lembang" vol. 18, no. 2, pp. 98–109.
- [4] F. Pangkey, G. Y. Malingkas, and D. O. R. Walangitan, "Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada proyek konstruksi di Indonesia (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado)," *J. Ilm. MEDIA Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 100–113, 2012.
- [5] M. E. Albar, L. Parinduri, and S. R. Sibuea, "Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira)," *Bul. UtamaTeknik*, vol. 17, no. 3, pp. 241–245, 2022.
- [6] T. Ihsan, S. A. Hamidi, and F. A. Putri, "Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat," *J. Civronlit Unbari*, vol. 5, no. 2, p. 67, 2020, doi: 10.33087/civronlit.v5i2.67.
- [7] ILO, "International Labor Organization. 2018. Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda. Kantor Perburuhan Internasional , CH-1211 Geneva 22, Switzerland," *Environ. Occup. Heal. Saf. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–68, 2018.
- [8] W. Rohmatillah, D. Sari, T. Yuniastuti, S. Widyagama, H. Malang, and W. Rohmatillah, "Analisa Strategi Proaktif Dalam Mencegah Risiko Bahaya Dengan Metode Hiradc Di Cv X Pakis," *Media Husada J. Environ. Heal.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–35, 2021.