



Analisis dan usulan perbaikan risiko kecelakaan kerja dengan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control*) di PT Putra Jawamas

Alfin Rizki Bagus P.¹✉, Joumil Aidil Saifuddin Z.S.¹

Program Studi teknik Industri/Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya, Indonesia⁽¹⁾

DOI: [10.31004/jutin.v8i1.39400](https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.39400)

✉ Corresponding author:
[21032010198@student.upnjatim.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
K3;
HIRARC;
Reparasi;
Fabrikasi;
Matriks Risiko;

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) aspek yang harus diprioritaskan seluruh perusahaan untuk melindungi karyawan dari risiko kecelakaan kerja. PT Putra Jawamas bergerak pada bidang reparasi dan fabrikasi yang terdapat aktivitas yang dapat memicu kecelakaan kerja. HIRARC merupakan langkah yang tepat untuk diterapkan pada perusahaan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengurangi risiko K3 yang dapat terjadi di lingkungan kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji tingkat risiko K3 dengan metode penilaian risiko menggunakan matriks penilaian risiko pada aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada PT Putra Jawamas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan memiliki beberapa tingkat risiko yang berbeda, tingkat yang paling ekstrim yaitu pada proses pengelasan yang dapat mengakibatkan luka bakar. Adapun upaya pengendalian yang dapat dilakukan yaitu menjaga kualitas dan menggunakan alat pengelasan sesuai SOP serta menggunakan alat pelindung diri.

Abstract

Keywords:
K3;
HIRARC;
Repair;
Fabrication;
Risk Matrix

Occupational Safety and Health (K3) is an aspect that must be prioritized by all companies to protect employees from the risk of work accidents. PT Putra Jawamas is engaged in the repair and fabrication sector which has activities that can trigger work accidents. HIRARC is the right step to be implemented in companies to identify, analyze, and reduce K3 risks that can occur in the work environment. The purpose of this study was to examine the level of K3 risk with a risk assessment method using a risk assessment matrix on work activities carried out at PT Putra Jawamas. The results of the study showed that the work carried out had several different levels of risk, the most extreme level being the welding

process which can cause burns. The control efforts that can be made are maintaining quality and using welding equipment according to SOP and using personal protective equipment.

1. INTRODUCTION

Menurut (Pratomo et al., 2024), Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan aspek penting yang harus diperhatikan di semua perusahaan. Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam pelaksanaan pembangunan memainkan peran yang sangat krusial sebagai indikator utama dalam menentukan kelancaran dan keberhasilan suatu pekerjaan. Penerapan prinsip K3 yang baik tidak hanya memastikan perlindungan terhadap pekerja dari potensi bahaya kerja, tetapi juga meningkatkan efisiensi, kualitas, dan produktivitas pekerjaan (Jaya et al., 2021). Kecelakaan kerja dapat memberikan dampak kerugian finansial bagi perusahaan, baik dari sisi biaya langsung maupun tidak langsung. Biaya langsung meliputi pengeluaran yang berkaitan dengan pembayaran kompensasi asuransi kecelakaan serta pengobatan. Sementara itu, biaya tidak langsung mencakup kerugian akibat kehilangan jam kerja, penurunan produktivitas dan gangguan pada alur produksi (Aprilia et al., 2020).

Banyaknya insiden kecelakaan kerja sering kali disebabkan oleh kurangnya implementasi prinsip-prinsip keselamatan kerja. Untuk itu, diperlukan adanya program pelatihan mengenai K3 (Wahid et al., 2020). Dalam mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya kecelakaan kerja, diperlukan suatu sistem pengelolaan risiko yang terstruktur yang meliputi analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi (Marasabessy et al., 2020). Apabila prinsip-prinsip K3 tidak terjamin pada sebuah perusahaan maka dapat menimbulkan akibat-akibat yang dapat merugikan kedua belah pihak. Pada pihak pekerja akan mengalami keragu-raguan dalam melakukan proses pekerjaan, sedangkan pada pihak perusahaan akan menimbulkan kerugian yang cukup besar (Albar et al., 2022). Sistem Manajemen Keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) merupakan sistem operasional dari perusahaan yang berfungsi untuk pengelolaan risiko, menerapkan, dan mengembangkan K3. Salah satu program dari K3 adalah metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya dalam aktivitas atau proses kerja, baik yang bersifat rutin maupun non-rutin. Metode ini juga menjadi elemen utama dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Dalam penerapannya, HIRARC melibatkan tiga langkah utama: identifikasi bahaya (hazard identification), penilaian tingkat risiko (risk assessment), dan pengendalian risiko (risk control). Ketiga langkah ini merupakan bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), yang bertujuan untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan di tempat kerja (Ameliawati, 2022).

Dengan mempertimbangkan adanya potensi bahaya (*hazard*) yang mungkin muncul pada pekerja di PT Putra Jawamas, diperlukan penerapan manajemen risiko untuk mendeteksi risiko yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Sesuai dengan praktik kerja yang dilakukan pada PT Putra Jawamas, metode yang tepat untuk digunakan adalah HIRARC karena metode ini menggunakan pendekatan sistematis, dapat meningkatkan kesadaran keselamatan, dan fokus pada pencegahan dengan langkah-langkah yang terstruktur sehingga dapat meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi. Dengan penerapan HIRARC yang konsisten, PT Putra Jawamas tidak hanya dapat mematuhi peraturan keselamatan kerja yang berlaku, tetapi juga membangun budaya keselamatan yang positif. Hal ini menciptakan dampak jangka panjang berupa loyalitas karyawan, reputasi perusahaan yang baik, dan pengurangan biaya terkait kecelakaan kerja. Oleh karena itu, metode HIRARC tidak hanya menjadi alat evaluasi risiko, tetapi juga menjadi strategi yang menyeluruh dalam manajemen keselamatan kerja. Kombinasi antara analisis yang tepat, tindakan pengendalian, dan pelaksanaan rekomendasi hasil penelitian membuat tempat kerja menjadi lebih aman dan berdaya saing tinggi (Aprilia et al., 2020).

2. METHODS

2.1 Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT Putra Jawamas. Jl. Kutisari Utara 1/56 D, Kec. Tenggilis Mejoyo, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia. Waktu yang dilaksanakan dalam penelitian ini mulai pada bulan September 2024 s/d Desember 2024.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan. Tahap pertama melakukan identifikasi risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada lokasi kerja. Tahap kedua melakukan penilaian terhadap risiko kecelakaan kerja

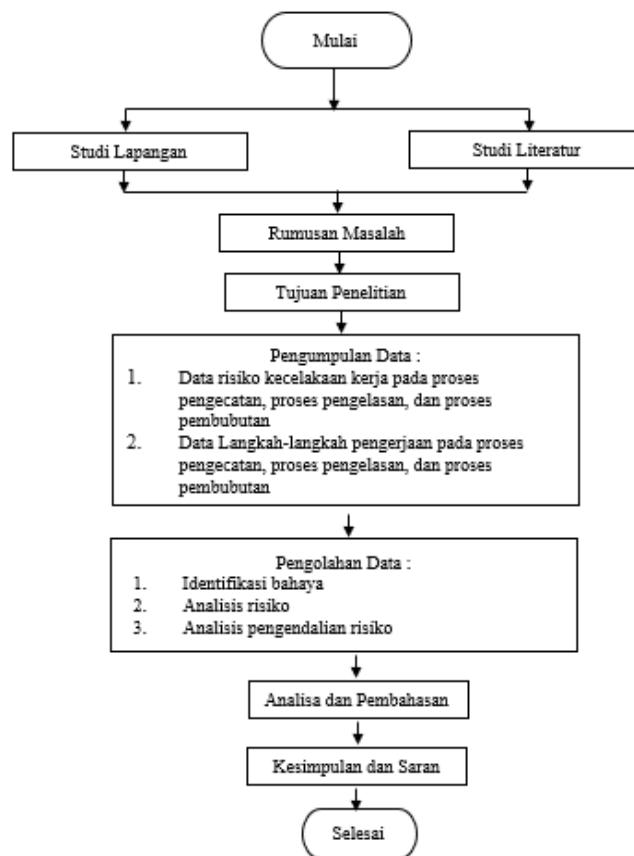
dengan menggunakan kriteria Likelihood dan kriteria Consequence serta menentukan level atau tingkat risiko pada setiap risiko kecelakaan kerja. Tahap ketiga melakukan pengendalian risiko atau usulan perbaikan dengan mempertimbangkan hirarki pengendalian.

2.3 Tahap Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dari sebuah observasi sehingga didapatkan data primer. Data ini akan menjadi input pada pengelolahan data. Data-data yang dibutuhkan antara lain:

1. Data risiko kecelakaan kerja pada proses pengecatan, proses pengelasan, dan proses pembubutan di PT. Putra Jawamas.
2. Data Langkah-langkah pengerjaan pada proses pengecatan, proses pengelasan, dan proses pembubutan di PT. Putra Jawamas.

Adapun tahapan penelitian (*flowchart*) dalam melakukan penelitian ini adalah:



Gambar 2.1 *Flowchart* Pengolahan Data

Berikut ini merupakan penjelasan dari *Flowchart* langkah-langkah tahap pengolahan data :

1. **Mulai**
Mulai merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam melakukan penelitian pada PT Putra Jawamas agar digunakan sebagai persiapan penelitian.
2. **Studi Literatur**
Studi literatur merupakan tahap yang melibatkan pencarian referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan penelitian terdahulu. Studi pustaka juga dapat didefinisikan sebagai teknik pengumpulan data melalui penelaahan terhadap literatur, buku, catatan, serta berbagai laporan yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti.
3. **Studi Lapangan**
Studi lapangan merupakan tahapan awal untuk merencanakan suatu kegiatan penelitian yang dimana terjadi kegiatan observasi untuk memperoleh data dengan cara terjun ke lapangan.
4. **Rumusan Masalah**
Rumusan masalah merupakan tahap mengidentifikasi, menentukan, dan merumuskan masalah sesuai dengan masalah yang ingin dipecahkan. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu "Bagaimana penerapan metode

HIRARC dalam mengidentifikasi serta memberikan usulan perbaikan risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada proses pekerjaan di PT Putra Jawamas”.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan dasar dalam menyusun kerangka kerja penelitian dan menentukan keberhasilan penelitian. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi serta memberikan usulan perbaikan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerja di PT Putra Jawamas.

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh atau mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Adapun data yang diperlukan pada penelitian ini yaitu data risiko kecelakaan kerja pada proses kerja pengecatan, proses kerja pengelasan, dan proses kerja pembubutan dan data langkah-langkah penggeraan pada proses kerja pengecatan, proses kerja pengelasan, dan proses kerja pembubutan.

7. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahapan pengolahan data untuk menghasilkan informasi dari data mentah. Dalam penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC).

8. Analisa dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan merupakan tahap yang menyajikan secara rinci dan jelas mengenai hasil dari analisis data serta pembahasan berdasarkan kerangka teori. Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan analisis risiko K3, selanjutnya dilakukan pengendalian risiko atau memberikan usulan perbaikan dari risiko K3 yang telah didapatkan serta memperjelas data yang ada untuk membahas penyelesaian permasalahannya.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi pernyataan singkat dan jelas mengenai keseluruhan hasil analisis serta pembahasan yang telah dilakukan dalam sebuah penelitian serta saran atau pendapat dari peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi objek penelitian.

10. Selesai

Semua tahapan mengenai hasil analisis serta pembahasannya telah selesai.

3. RESULT AND DISCUSSION

Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan guna mencapai sasaran penelitian. Proses ini mencakup beberapa aspek sebagai penunjang atau acuan dalam penelitian yang dilakukan, yaitu :

3.1 Hirarki Pengendalian

Pendekatan ini adalah metode sistematis yang terbukti efektif dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. Dengan mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, dan menerapkan langkah pengendalian yang tepat, HIRARC berperan penting dalam meningkatkan keselamatan di tempat kerja. Metode HIRARC juga mencakup hirarki pengendalian risiko (*Hierarchy of Control*), yang bertujuan untuk menentukan langkah pengendalian risiko secara bertahap dan terstruktur. Adapun hirarki pengendalian risiko yaitu:

Tabel 3.1 Hirarki Pengendalian

Hirarki Pengendalian	Keterangan
Eliminasi	Menghilangkan atau menghentikan bahaya
Substitusi	Mengganti sumber risiko dengan metode atau peralatan lain yang lebih aman.
Pengendalian Teknis	Menurunkan tingkat risiko dengan mengubah metode kerja, tempat kerja, atau menggunakan peralatan yang lebih aman.
Administrasi	Menurunkan tingkat risiko dengan memfokuskan pada penggunaan prosedur, SOP (<i>Standard Operating Procedure</i>).
Alat Pelindung Diri (APD)	Mengurangi tingkat keparahan akibat dari bahaya, seperti pekerja menggunakan APD.

3.2 Likelihood

Sebagai langkah antisipasi terhadap kemungkinan peristiwa atau kondisi di masa depan, salah satu elemen

kunci yang perlu diperhatikan adalah probabilitas atau peluang kejadian (*Likelihood*). Upaya untuk memprediksi potensi kejadian di masa mendatang sangat bergantung pada kemampuan menentukan tingkat kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang telah diidentifikasi sebelumnya. Dalam penentuan keterjadian ini berlaku beberapa kriteria, yaitu:

Tabel 3.2 Kriteria *Likelihood*

Level	Kriteria	Penjelasan
1	Jarang (<i>Rare</i>)	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu
2	Kemungkinan kecil (<i>Unlikely</i>)	Kemungkinan terjadi jarang
3	Mungkin (<i>Possible</i>)	Dapat terjadi sewaktu-waktu
4	Kemungkinan besar (<i>Likely</i>)	Sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan
5	Hampir pasti (<i>Almost Certain</i>)	Terjadi hampir disemua keadaan

3.3 Consequence

Setelah ditentukan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, selanjutnya menilai seberapa besar atau dampak kerugian yang dapat terjadi. Dalam menilai dampak dari suatu peristiwa yang dapat merugikan, dapat dilakukan penilaian sesuai dengan kriteria *consequence*. Berikut ini merupakan kriteria dari *consequence*:

Tabel 3.3 Kriteria *Consequence*

Level	Kriteria	Penjelasan
1	Tidak signifikan (<i>Insignification</i>)	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
2	Kecil (<i>Minor</i>)	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius
3	Sedang (<i>Moderate</i>)	Menimbulkan cedera ringan tetapi juga memerlukan perawatan medis, dan kerugian finansial sedang
4	Berat (<i>Major</i>)	Cidera berat, penanganan di luar dengan bantuan pihak luar, dan kerugian finansial besar
5	Bencana atau ekstrim (<i>Catastrophic</i>)	Kematian, kerugian finansial parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha

3.4 Risk Matrix

Setelah didapatkan nilai *likelihood* dan nilai *consequence*, tahap selanjutnya adalah mengalikan dua nilai tersebut sehingga diperoleh nilai atau tingkat bahaya (risk level) pada *risk matrix*. *Risk matrix* merupakan tabel hasil perkalian dari nilai *likelihood* dan nilai *consequence*, berikut merupakan tabel *risk matrix*:

Tabel 3.4 Risk Matrix

Likelihood	Consequence				
	1	2	3	4	5
5	H5	H10	E15	E20	E25
4	M4	H8	E12	E16	E20
3	L3	M6	H9	E12	E15
2	L2	L4	M6	H8	E10
1	L1	L2	M3	H4	H5

Keterangan:

L
M
H
E

- Low Risk *Melakukan pemantauan
- Medium Risk *Melakukan pengendalian
- High Risk *Segera melakukan tindakan pencegahan
- Extreme Risk *Menghentikan aktifitas

3.5 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah langkah-langkah yang bertujuan untuk mendapatkan informasi risiko dalam aktivitas pekerjaan. Mengidentifikasi risiko bertujuan untuk meningkatkan kewaspadaan atau kehati-hatian dalam melakukan suatu pekerjaan. Adapun proses pekerjaan yang ada di PT Putra Jawamas terdiri dari proses pengecatan, pengelasan, dan pembubutan. Berikut merupakan hasil dari pengamatan identifikasi risiko dari proses pekerjaan yang ada di PT Putra Jawamas.

Tabel 3.5 Identifikasi Risiko

No.	Pekerjaan Reparasi Alat Berat	Identifikasi risiko
1	Pengecatan	1.1 Terpapar bahan kimia berbahaya pada cat 1.2 Gangguan pernafasan 1.3 Iritasi kulit akibat percikan cat 1.4 Cedera fisik 1.5 Tersengat listrik
2	Pengelasan	2.1 Terkena paparan asap las 2.2 Terkena Radiasi 2.3 Luka bakar 2.4 Tersengat listrik 2.5 Terjadi ledakan
3	Pembubutan	3.1 Terkena material logam yang halus 3.2 Iritasi kulit akibat cairan pendingin 3.3 Terjepit mesin bubut 3.4 Terkena benda tajam 3.5 Terluka akibat alat potong

3.6 Penilaian Risiko

Setelah mengidentifikasi risiko dari aktivitas kerja yang ada di PT Putra Jawamas, tahap selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko dengan cara mengalikan kriteria *likelihood* dan *consequence*. Penilaian risiko bertujuan untuk mendapatkan nilai potensi risiko kecelakaan kerja. Berikut merupakan hasil dari penilaian risiko dari proses pekerjaan yang ada di PT Putra Jawamas:

Tabel 3.6 Penilaian Risiko

Proses pekerjaan	Identifikasi risiko	Likelihood	Consequence	Risk Level
Pengecatan	1.1 Terpapar bahan kimia berbahaya pada cat	2	3	M
	1.2 Gangguan pernafasan	2	4	H
	1.3 Iritasi kulit akibat percikan cat	2	3	M
	1.4 Cedera fisik	3	2	M
	1.5 Tersengat listrik	2	4	H
Pengelasan	2.1 Terkena paparan asap las	4	3	H
	2.2 Terkena radiasi	4	3	H
	2.3 Luka bakar	5	4	E
	2.4 Tersengat listrik	2	4	H
	2.5 Terjadi ledakan	2	4	H
Pembubutan	3.1 Terkena material logam yang halus	3	3	H
	3.2 Iritasi kulit akibat cairan pendingin	2	3	M
	3.3 Terjepit mesin bubut	3	4	H
	3.4 Terkena benda tajam	4	3	H
	3.5 Terluka akibat alat potong	4	3	H

3.7 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dilakukan agar dampak yang mungkin terjadi tidak lebih besar dari risikonya dan dilakukan terhadap seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses pekerjaan. Usulan yang diberikan bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan. Berikut merupakan pengendalian risiko dari tiap proses pekerjaan:

Tabel 3.7 Pengendalian Risiko

Proses pekerjaan	Identifikasi risiko	Risk Control
Pengecatan	1.1 Terpapar bahan kimia berbahaya pada cat	Menggunakan APD
	1.2 Gangguan pernafasan	Menggunakan masker respirator
	1.3 Iritasi kulit akibat percikan cat	Menggunakan sarung tangan
	1.4 Cedera fisik	Menggunakan APD dan sepatu <i>safety</i>
	1.5 Tersengat listrik	Menggunakan APD
Pengelasan	2.1 Terkena paparan asap las	Menggunakan masker respirator
	2.2 Terkena radiasi	Menggunakan kacamata pelindung dan APD
	2.3 Luka bakar	Menggunakan APD lengkap
	2.4 Tersengat listrik	Menggunakan APD lengkap
	2.5 Terjadi ledakan	Menggunakan APD lengkap
Pembubutan	3.1 Terkena material logam yang halus	Menggunakan sarung tangan dan kacamata pelindung
	3.2 Iritasi kulit akibat cairan pendingin	Menggunakan sarung tangan
	3.3 Terjepit mesin bubut	Menggunakan sarung tangan dan APD
	3.4 Terkena benda tajam	Menggunakan sarung tangan dan APD
	3.5 Terluka akibat alat potong	Menggunakan sarung tangan dan APD

4. CONCLUSION

Dengan mengaplikasikan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC), PT. Putra Jawamas secara menyeluruh mampu menganalisis dan memahami risiko yang ada di lingkungan kerja. Metode ini memberikan kerangka sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko yang dihadapi karyawan, serta merancang strategi pengendalian yang sesuai. Analisis ini tidak hanya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tetapi juga memberikan wawasan berharga bagi perusahaan untuk mengevaluasi dan memperbaiki kebijakan K3 yang ada. Implementasi HIRARC di PT. Putra Jawamas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap potensi bahaya di tempat kerja telah teridentifikasi dengan baik. Informasi yang diperoleh dari penerapan metode ini membantu perusahaan untuk mengevaluasi efektivitas program keselamatan kerja yang ada dan memberikan dasar bagi pengembangan langkah-langkah perbaikan di masa depan.

Dalam upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif, PT. Putra Jawamas menerapkan langkah mitigasi seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) yang mencakup sarung tangan, masker respirator, kacamata pelindung, dan perlengkapan lainnya. Penggunaan APD ini dirancang untuk mengurangi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada karyawan selama mereka menjalankan tugasnya. Langkah ini menjadi bagian penting dari strategi pengendalian risiko yang bertujuan untuk meminimalkan cedera dan dampak negatif lainnya. Selain mitigasi melalui APD, perusahaan juga dapat memperkuat pelatihan karyawan mengenai pentingnya keselamatan kerja. Pelatihan ini mencakup cara menggunakan APD dengan benar, langkah-langkah darurat jika terjadi kecelakaan, serta teknik kerja yang aman. Dengan pemahaman yang lebih baik, karyawan dapat lebih waspada terhadap potensi bahaya di sekitar mereka, sehingga secara proaktif mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Secara keseluruhan, penerapan metode HIRARC pada PT. Putra Jawamas tidak hanya bertujuan untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan tetapi juga menciptakan budaya keselamatan yang kuat. Dengan pendekatan yang menyeluruh, perusahaan dapat menjamin kesejahteraan karyawan, mengoptimalkan kinerja, dan menjaga keberlanjutan bisnis dalam jangka panjang.

5. REFERENCES

- Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira). *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 241–245. <https://doi.org/10.30743/but.v17i3.5366>
- Ameliawati, R. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) di Area Plant-Warehouse Implementation of Occupational Safety and Health with The HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessmen. *Rang Teknik Journal*, 6(1), 51–64. https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Trq8QTUWD1EJ:scholar.google.com/+ameliawati+penerapan+k3&hl=id&as_sdt=0,5
- Aprilia, S. P., Suhardi, B., & Astuti, R. D. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP): Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.20961/performa.19.1.39385>
- Jaya, N. M., Dharmayanti, G. A. P. C., & Ulupie Mesi, D. A. R. (2021). Manajemen Risiko K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Bali Mandara. *Jurnal Spektran*, 9(1), 29. <https://doi.org/10.24843/spektran.2021.v09.i01.p04>
- Marasabessy, R. S., Hanau, A. K., & Latuconsina, M. (2020). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Pada Proyek Kontruksi Drainase. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(2), 134–142. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i2.2809>
- Pratomo, M. H., Ilmi, N., & Wibowo, S. A. (2024). Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Perusahaan Konstruksi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Perusahaan Konstruksi Menggunakan Metode Job Safety Analysis. June.
- Wahid, A., Munir, M., & Hidayatulloh, A. R. (2020). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI. *Journal of Industrial View*, 2(2), 45–52. <https://doi.org/10.26905/4880>