



Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

Muhammad Fauzan ^{1*}, Andung Jati Nugroho ²

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

² Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: muhammadfauzan19122003@gmail.com

Abstract. Occupational safety and health (OSH) is an important aspect of manufacturing activities because it is directly related to worker safety and the continuity of production processes. PT Mitrametal Perkasa, as an automotive component manufacturing company, has various work activities in the production area that potentially cause occupational accident risks, particularly in the Machining Department. Therefore, a systematic evaluation of occupational safety risks is required. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and formulate occupational safety risk control measures in the production area of PT Mitrametal Perkasa. The method used in this study is HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). Data collection was carried out through direct observation, interviews with operators and production supervisors, and documentation studies. Risk assessment was conducted based on the likelihood and severity levels of hazards in each work activity. The results show that there are potential hazards with moderate to high risk levels, especially in CNC machine operation, handling of sharp materials, and clamping systems. Recommended control measures include the implementation of engineering controls, enforcement of work procedures, improvement of OSH training, and consistent use of personal protective equipment.

Keywords: HIRARC, Occupational Safety and Health, Occupational Risk, Production Area

Abstrak. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam kegiatan industri manufaktur karena berkaitan langsung dengan keselamatan pekerja dan kelancaran proses produksi. PT Mitrametal Perkasa sebagai perusahaan manufaktur komponen otomotif memiliki berbagai aktivitas kerja di area produksi yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja, khususnya pada Departemen Machining. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi risiko keselamatan kerja secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan upaya pengendalian risiko keselamatan kerja di area produksi PT Mitrametal Perkasa. Metode yang digunakan adalah HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan operator dan pengawas produksi, serta studi dokumentasi. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan bahaya pada setiap aktivitas kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang hingga tinggi, terutama pada pengoperasian mesin CNC, penanganan material tajam, dan sistem clamping. Rekomendasi pengendalian meliputi penerapan pengendalian teknis, penegakan prosedur kerja, peningkatan pelatihan K3, serta penggunaan alat pelindung diri secara konsisten.

Kata Kunci: Area Produksi, HIRARC, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Risiko Kerja

1. LATAR BELAKANG

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan elemen fundamental dalam memastikan keberlangsungan operasional perusahaan industri. Dalam kegiatan produksi, terutama di sektor manufaktur logam, pekerja menghadapi berbagai macam risiko seperti luka akibat alat tajam, paparan panas dan uap logam, hingga kelelahan akibat beban kerja fisik yang tinggi. Salah satu pendekatan sistematis dalam mengelola risiko-risiko ini adalah dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*).

PT Mitra Metal Perkasa sebagai salah satu perusahaan manufaktur logam, memiliki kompleksitas proses kerja yang tinggi di area produksinya. Berbagai proses seperti pemotongan pelat, pengelasan logam, hingga perakitan menjadi titik-titik potensial terjadinya kecelakaan kerja jika tidak dikelola secara benar. Untuk itu, penting dilakukan evaluasi menyeluruh atas potensi risiko di area produksi tersebut.

Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan tahun 2022, tercatat sebanyak 234.370 kasus kecelakaan kerja terjadi di seluruh sektor industri, dengan mayoritas insiden berasal dari aktivitas di lini produksi. Sementara itu, data global yang dirilis oleh International Labour Organization (ILO) tahun 2021 menyatakan bahwa lebih dari 2,9 juta kematian terjadi setiap tahunnya akibat kecelakaan dan penyakit terkait pekerjaan. Dalam laporannya, ILO menekankan pentingnya identifikasi risiko secara dini dan penggunaan pendekatan sistematis seperti HIRARC untuk mencegah terjadinya insiden. Metode HIRARC telah terbukti mampu menurunkan angka kecelakaan kerja hingga 60–70% pada perusahaan yang menerapkannya secara konsisten dan berkelanjutan (ILO, 2021). Penelitian oleh (Azhar & Wijaya, 2021) menerapkan metode HIRARC dalam menganalisis risiko keselamatan kerja pada proses pengelasan di industri logam. Berdasarkan hasil penilaian risiko, ditemukan bahwa mayoritas aktivitas kerja memiliki risiko tinggi akibat minimnya penggunaan APD serta kurangnya SOP.

Hasil observasi awal dan wawancara dengan supervisor produksi, kepala shift, serta operator di Departemen Machining menunjukkan bahwa penerapan K3 di lapangan belum berjalan optimal. Beberapa permasalahan yang ditemukan meliputi: belum adanya sistem identifikasi bahaya yang terstruktur pada area produksi, kurangnya pelatihan K3 khusus terkait pengoperasian mesin CNC, penggunaan APD yang belum konsisten, serta minimnya prosedur operasi standar (SOP) terkait keselamatan kerja khususnya dalam penanganan clamp dan peralatan tajam. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja baik dari bahaya mekanis, maupun resiko tergores benda/material yang pinggirannya masih tajam pada lingkungan produksi.

Data kecelakaan kerja terbaru dalam periode observasi menunjukkan adanya 6 kasus terbaru kecelakaan, dengan rincian: 2 kasus terjepit clamp (33,3%), 3 kasus luka gores akibat benda tajam (50%), dan 1 kasus luka sobek (16,7%). Proporsi tertinggi berasal dari kasus luka gores akibat benda tajam, yang mengindikasikan bahwa penanganan material dan peralatan kerja belum optimal serta penggunaan APD seperti sarung tangan belum konsisten. Sementara itu, kecelakaan terjepit clamp menunjukkan perlunya perbaikan prosedur penguncian material dan peningkatan pelatihan operator dalam pengoperasian sistem clamping pada mesin CNC.

Analisis lebih mendalam terhadap kasus terjepit clamp menunjukkan pola yang mengkhawatirkan, dimana 1 dari 2 kasus (50%) terjadi pada shift malam dan melibatkan operator baru. Temuan ini mengindikasikan adanya beberapa faktor kontributif yang signifikan: pertama, sistem pengawasan dan supervisi pada shift malam yang belum optimal dibandingkan shift siang; kedua, pencahayaan area kerja pada malam hari yang mungkin kurang memadai sehingga meningkatkan risiko kesalahan operasional; ketiga, program orientasi dan pelatihan keselamatan kerja bagi operator baru yang belum komprehensif, terutama terkait prosedur pengoperasian sistem clamping yang benar; dan keempat, ketiadaan sistem buddy system atau pendampingan operator berpengalaman untuk operator baru selama masa adaptasi. Kondisi ini mempertegas pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap sistem manajemen K3, khususnya dalam aspek pelatihan, pengawasan shift, dan mekanisme transfer pengetahuan dari operator senior kepada operator baru.

Data kuantitatif tersebut memperjelas adanya gap antara tingkat risiko yang muncul di lapangan dengan sistem pengelolaan K3 yang diterapkan saat ini. Gap ini tidak hanya menimbulkan kerugian fisik bagi pekerja, tetapi juga berpotensi menurunkan produktivitas, menyebabkan downtime mesin, serta meningkatkan biaya perawatan dan kompensasi kecelakaan. Situasi ini menunjukkan perlunya pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan prioritas pengendalian yang tepat. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan proses kerja di PT Mitrametal Perkasa, menilai tingkat risiko berdasarkan metode HIRARC menggunakan data kecelakaan kerja serta hasil observasi lapangan, dan merumuskan strategi pengendalian risiko yang tepat guna menurunkan angka kecelakaan kerja serta meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja.

2. METODE PENELITIAN

Bagian Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan upaya pengendalian risiko keselamatan kerja pada area produksi Departemen Machining PT. Mitrametal Perkasa menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Pendekatan deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran sistematis mengenai kondisi keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan fakta yang ditemukan di lapangan.

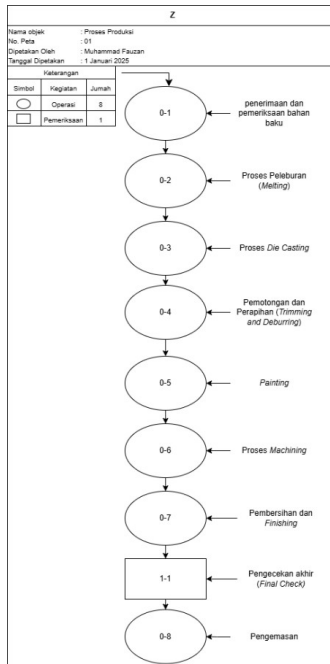
Populasi penelitian adalah seluruh aktivitas kerja yang berlangsung di Departemen Machining PT. Mitrametal Perkasa. Subjek penelitian meliputi operator mesin, teknisi perawatan, dan pengawas produksi yang terlibat langsung dalam proses operasional. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive karena mereka memiliki pengalaman dan pengetahuan yang relevan terkait potensi bahaya serta penerapan keselamatan kerja di area produksi.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara semi-terstruktur dengan pekerja terkait, dokumentasi berupa SOP, instruksi kerja, catatan kecelakaan kerja, serta dokumentasi foto area kerja, dan studi pustaka yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, serta standar keselamatan kerja yang berkaitan dengan metode HIRARC. Instrumen penelitian berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dan formulir identifikasi bahaya yang disusun berdasarkan tahapan HIRARC untuk mendukung proses pengumpulan data secara sistematis.

Analisis data dilakukan menggunakan metode HIRARC yang terdiri atas tiga tahap, yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*risk control*). Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan nilai kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*severity*), kemudian dianalisis menggunakan matriks risiko untuk mengklasifikasikan tingkat risiko menjadi rendah, sedang, atau tinggi. Selanjutnya, disusun rekomendasi pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Proses produksi di PT MITRAMETAL PERKASA terdiri dari beberapa tahapan utama, yang dimulai dari penerimaan bahan baku hingga proses finishing dan packing. Setiap tahapan memiliki karakteristik pekerjaan yang berbeda serta potensi bahaya yang spesifik. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap alur produksi sangat penting sebagai dasar dalam melakukan analisis HIRARC. *Operation Process Chart* dapat dilihat pada Gambar 1.

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa



Gambar 1. Operation Process Chart

Proses produksi dimulai dengan penerimaan dan pemeriksaan bahan baku yang datang untuk memastikan kondisi, jumlah, dan spesifikasinya sesuai dengan kebutuhan produksi. Selanjutnya, bahan baku memasuki tahap peleburan (*melting*), yaitu proses pemanasan hingga logam mencapai titik leleh dan berubah menjadi cair sehingga siap untuk dicetak. Logam cair kemudian diproses melalui *die casting* menggunakan cetakan khusus untuk membentuk produk sesuai desain yang telah ditentukan. Setelah proses pencetakan, dilakukan *trimming* dan *deburring* untuk menghilangkan sisa material, geram, serta bagian kasar sehingga produk menjadi lebih rapi dan aman. Tahap berikutnya adalah *painting*, yaitu pemberian warna atau lapisan pelindung pada permukaan produk. Produk kemudian menjalani proses *machining* untuk memperoleh tingkat presisi dimensi yang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Setelah itu, dilakukan pembersihan dan *finishing* guna memastikan produk berada dalam kondisi bersih dan siap diperiksa. Pada tahap *final check*, produk diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan kualitas, fungsi, dan kesesuaiannya dengan standar mutu perusahaan. Terakhir, produk yang telah memenuhi standar dikemas sebagai tahap akhir sebelum dikirim kepada pelanggan atau disimpan di gudang.

Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan nilai Severity (S) yang menggambarkan tingkat keparahan dampak dan Likelihood (L) yang menggambarkan kemungkinan terjadinya bahaya berdasarkan kondisi nyata di setiap area produksi, kemudian dihitung $Risk\ Level = S \times L$ dan diklasifikasikan menggunakan matriks risiko K3 sesuai standar AS/NZS 4360:2004. Penilaian ini mempertimbangkan karakteristik bahaya yang berbeda di setiap departemen, seperti bahaya fisik (suhu tinggi, kebisingan, getaran), bahaya mekanis (terjepit mesin, terpotong, tertabrak material), bahaya kimia (paparan uap logam, cat, pelarut), dan bahaya ergonomis (postur kerja tidak tepat, pengangkatan beban berlebih).

Berdasarkan tingkat risiko yang diperoleh dari seluruh area produksi, ditentukan rekomendasi pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko yang meliputi eliminasi bahaya, substitusi material atau metode kerja yang lebih aman, pengendalian teknis melalui rekayasa engineering seperti pemasangan pelindung mesin dan sistem ventilasi,

pengendalian administratif berupa penyusunan dan penerapan SOP serta pelatihan K3 yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing departemen, dan sebagai lapis terakhir adalah penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan jenis bahaya yang dihadapi di setiap area kerja.

Hasil analisis HIRARC disajikan dalam bentuk tabel yang memuat identifikasi bahaya pada setiap aktivitas kerja di seluruh area produksi, penilaian tingkat risiko, serta rekomendasi pengendalian yang tepat dan spesifik untuk setiap proses kerja di PT Mitrametal Perkasa. Penerapan metode HIRARC ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang menyeluruh dan komprehensif mengenai kondisi keselamatan kerja aktual di seluruh area produksi, sekaligus menjadi dasar bagi perusahaan dalam menyusun program perbaikan sistem K3 yang lebih terstruktur, terukur, dan berkelanjutan guna menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif di semua lini operasional perusahaan.

Tabel 1. Hazard Identification

No	Proses	Aktivitas	Bahaya (Hazard)	Dampak
1	Inspeksi	Menggeser dan memeriksa material	Material jatuh	Memar
2	Inspeksi	Menggeser dan memeriksa material	Material jatuh	Patah tulang
3	Inspeksi	Menggeser dan memeriksa material	Tertimpa material	Memar
4	Inspeksi	Menggeser dan memeriksa material	Tertimpa material	Patah tulang
5	Inspeksi	Pemeriksaan material	Paparan debu	Iritasi
6	Inspeksi	Mengangkat dan memindahkan material	Cedera punggung	Low back pain
7	Peleburan	Peleburan igot alumunium	Paparan suhu tinggi	Luka bakar
8	penghilangan slag	Pembersihan kerak/slag	Percikan logam cair	Luka bakar serius
9	pemindahan logam cair	Transfer logam cair menggunakan ladle	Tumpahan logam cair	Luka bakar fatal
10	pemindahan logam cair	Transfer logam cair menggunakan ladle	Tumpahan logam cair	Kematian
11	penyuntikan logam cair	Injeksi logam cair ke cetakan	Percikan logam cair	Luka bakar serius
12	penyuntikan logam cair	Injeksi logam cair ke cetakan	Percikan logam cair	Luka bakar fatal
13	pengoperasian mesin die casting	Operasi mesin die casting	Tangan masuk ke area die	Cedera crushing parah
14	pendinginan produk	Handling produk panas	Produk masih panas (150–250°C)	Luka bakar tingkat 2
15	pemotongan sisa material	Trimming & cutting runner	Tangan terpotong pisau	Luka potong dalam
16	pemotongan sisa material	Trimming & cutting runner	Serpihan logam terlempar	Luka potong
17	pemotongan sisa material	Trimming & cutting runner	Sisi produk tajam	Luka sayat
18	pembersihan permukaan produk	Deburring & grinding	Kontak grinding wheel	Luka gores
19	pembersihan permukaan produk	Deburring & grinding	Serpihan logam ke mata	Cedera mata
20	pembersihan permukaan produk	Deburring & grinding	Debu logam terhirup	Gangguan pernapasan

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

No	Proses	Aktivitas	Bahaya (Hazard)	Dampak
21	shot blasting	Shot blasting produk	Kebisingan tinggi (>100 dB)	Gangguan pendengaran permanen
22	shot blasting	Shot blasting produk	Debu blasting	Gangguan pernapasan
23	pengecatan	Pengecatan dengan cat cair	Uap cat beracun	Keracunan
24	pengecatan	Pengecatan dengan cat cair	Uap cat mudah terbakar	Kebakaran
25	pengecatan	Pengecatan dengan cat cair	Kontak kulit dengan cat	Iritasi kulit
26	pengeringan cat	Pengeringan ruang tertutup	Uap pelarut	Gangguan pernapasan
27	pengeringan cat	Pengeringan ruang tertutup	Ledakan uap	Kebakaran
28	penanganan bahan kimia	Menyiapkan bahan kimia	Tumpahan bahan kimia	Luka bakar kimia
29	penanganan bahan kimia	Menyiapkan bahan kimia	Inhalasi uap kimia	Keracunan
30	pengoperasian mesin CNC	Operasi mesin CNC kecepatan tinggi	Bagian mesin bergerak cepat	Terjepit
31	pengoperasian mesin CNC	Operasi mesin CNC kecepatan tinggi	Kebisingan	Gangguan pendengaran
32	pengoperasian mesin CNC	Operasi mesin CNC kecepatan tinggi	Getaran	Luka
33	mesin bubut/frais	Operasi mesin bubut	Debu sisa material	Gangguan pernapasan
34	mesin bubut/frais	Operasi mesin bubut	Terjepit	Cedera
35	pengecekan dimensi	Mengukur produk	Posisi kerja tidak ergonomis	Nyeri otot
36	pengecekan dimensi	Mengukur produk	Alat ukur tajam	Luka
37	degresting	Perendaman benda kerja	Kontak kulit	Iritasi kulit
38	degresting	Perendaman benda kerja	Uap cairan pembersih	Gangguan napas
39	ultrasonic	Pembersihan ultrasonic	Kebisingan frekuensi tinggi	Gangguan pendengaran
40	ultrasonic	Pembersihan ultrasonic	Radiasi ultrasonic	Sakit telinga
41	pengeringan produk	Air blow / oven	Tekanan udara tinggi	Iritasi mata
42	pengeringan produk	Air blow / oven	Suhu panas	Luka bakar
43	final inspection	Pemeriksaan visual	Ujung tajam (burr)	Luka sayat
44	final inspection	Pemeriksaan visual	Kelelahan mata	Mata perih
45	uji coba fungsi	Pengetesan produk	Kegagalan mekanis	Terjepit
46	uji coba fungsi	Pengetesan produk	Kegagalan mekanis	Hantaman benda
47	penyimpanan produk	Penyusunan di rak	Ergonomi angkat beban	Low back pain
48	penyimpanan produk	Penyusunan di rak	Tumpukan jatuh	Kaki tertimpa

Selanjutnya, *risk assessment* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Risk Assessment

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Likelihood	Severity	Score	Rating
1	Menggeser & memeriksa material	Material jatuh	Memar	2	3	6	Moderate
2	Menggeser & memeriksa material	Material jatuh	Patah tulang	2	3	6	Moderate

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Likelihood	Severity	Score	Rating
3	Menggeser & memeriksa material	Tertimpa material	Memar	2	3	6	Moderate
4	Menggeser & memeriksa material	Tertimpa material	Patah tulang	2	3	6	Moderate
5	Pemeriksaan material	Paparan debu	Iritasi	2	3	6	Moderate
6	Mengangkat & memindahkan material	Cedera punggung	Low back pain	3	3	9	Moderate
7	Peleburan igot aluminium	Paparan suhu tinggi	Luka bakar	3	5	15	High
8	Pembersihan slag	Percikan logam cair	Luka bakar serius	3	4	12	High
9	Transfer logam cair	Tumpahan logam cair	Luka bakar fatal	2	5	10	High
10	Transfer logam cair	Tumpahan logam cair	Kematian	2	5	10	Extreme
11	Injeksi logam cair	Percikan logam cair	Luka bakar serius	2	5	10	High
12	Injeksi logam cair	Percikan logam cair	Luka bakar fatal	2	5	10	High
13	Operasi mesin die casting	Tangan masuk area die	Cedera crushing parah	3	5	15	Extreme
14	Pendinginan produk	Produk masih panas	Luka bakar tingkat 2	3	3	9	Moderate
15	Trimming & cutting runner	Pisau pemotong	Luka potong dalam	3	4	12	High
16	Trimming & cutting runner	Serpihan logam	Luka sayat	3	4	12	High
17	Deburring & grinding	Grinding wheel	Luka gores	3	3	9	Moderate
18	Deburring & grinding	Serpihan ke mata	Cedera mata	3	3	9	Moderate
19	Deburring & grinding	Debu logam	Gangguan pernapasan	3	3	9	Moderate
20	Shot blasting	Kebisingan >100 dB	Gangguan pendengaran permanen	3	3	9	Moderate
21	Shot blasting	Debu blasting	Gangguan pernapasan	3	3	9	Moderate
22	Pengecatan	Uap cat beracun	Keracunan	2	3	6	Moderate
23	Pengecatan	Uap mudah terbakar	Kebakaran	2	3	6	Moderate
24	Pengecatan	Kontak kulit	Iritasi kulit	2	3	6	Moderate
25	Pengeringan cat	Uap pelarut	Gangguan pernapasan	2	4	8	High
26	Pengeringan cat	Ledakan uap	Kebakaran	2	4	8	High
27	Penanganan bahan kimia	Tumpahan bahan kimia	Luka bakar kimia	2	3	6	Moderate

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Likelihood	Severity	Score	Rating
28	Penanganan bahan kimia	Inhalasi uap	Keracunan	2	3	6	Moderate
29	Operasi mesin CNC	Bagian bergerak cepat	Terjepit	2	3	6	Moderate
30	Operasi mesin CNC	Kebisingan	Gangguan pendengaran	2	3	6	Moderate
31	Operasi mesin bubut/frais	Debu sisa material	Gangguan pernapasan	2	4	8	High
32	Operasi mesin bubut/frais	Terjepit	Cedera	2	4	8	High
33	Pengecekan dimensi	Postur tidak ergonomis	Nyeri otot	3	2	6	Moderate
34	Pengecekan dimensi	Alat ukur tajam	Luka	3	2	6	Moderate
35	Degresting	Kontak kulit	Iritasi kulit	3	3	9	Moderate
36	Degresting	Uap cairan pembersih	Gangguan napas	3	3	9	Moderate
37	Ultrasonic cleaning	Kebisingan frekuensi tinggi	Gangguan pendengaran	4	2	8	Moderate
38	Ultrasonic cleaning	Radiasi ultrasonic	Sakit telinga	4	2	8	Moderate
39	Pengeringan produk	Tekanan udara tinggi	Iritasi mata	3	2	6	Moderate
40	Pengeringan produk	Suhu panas	Luka bakar	3	2	6	Moderate
41	Final inspection	Ujung tajam (burr)	Luka sayat	2	2	4	Low
42	Final inspection	Kelelahan mata	Mata perih	2	2	4	Low
43	Uji coba fungsi	Kegagalan mekanis	Terjepit	3	2	6	Moderate
44	Uji coba fungsi	Kegagalan mekanis	Hantaman benda	3	2	6	Moderate
45	Penyimpanan produk	Angkat beban	Low back pain	2	3	6	Moderate
46	Penyimpanan produk	Tumpukan jatuh	Kaki tertimpa	2	3	6	Moderate

Adapun tabel pengendalian resiko dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengendalian Resiko

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Rating	Pengendalian Risiko
1	Menggeser & memeriksa material	Material jatuh	Memar	Moderate	Pembatasan tinggi tumpukan material
2	Menggeser & memeriksa material	Material jatuh	Patah tulang	Moderate	Pembatasan tinggi tumpukan material
3	Menggeser & memeriksa material	Tertimpa material	Memar	Moderate	Pembatasan tinggi tumpukan material
4	Menggeser & memeriksa material	Tertimpa material	Patah tulang	Moderate	Pembatasan tinggi tumpukan material
5	Pemeriksaan material	Paparan debu	Iritasi	Moderate	Masker, kacamata safety

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Rating	Pengendalian Risiko
6	Mengangkat & memindahkan material	Cedera punggung	Low back pain	Moderate	Pelatihan manual handling, alat bantu angkat
7	Peleburan aluminium igot	Paparan suhu tinggi	Luka bakar	High	Ventilasi exhaust, cooling fan/blower
8	Pembersihan slag	Percikan logam cair	Luka bakar serius	High	Skimmer dengan handle lebih panjang
9	Transfer logam cair	Tumpahan logam cair	Luka bakar fatal	High	Preventive maintenance crane terjadwal
10	Transfer logam cair	Tumpahan logam cair	Kematian	Extreme	Preventive maintenance crane terjadwal
11	Injeksi logam cair	Percikan logam cair	Luka bakar serius	High	Interlock system pada guard door
12	Injeksi logam cair	Percikan logam cair	Luka bakar fatal	High	Interlock system pada guard door
13	Operasi mesin die casting	Tangan masuk area die	Cedera crushing parah	Extreme	Dual palm button control
14	Pendinginan produk	Produk masih panas	Luka bakar tingkat 2	Moderate	Automatic cooling conveyor, sensor suhu
15	Trimming & cutting runner	Pisau pemotong	Luka potong dalam	High	Cut-resistant gloves
16	Trimming & cutting runner	Serpihan logam	Luka sayat	High	Cut-resistant gloves
17	Deburring grinding	& Grinding wheel	Luka gores	Moderate	SOP deburring/grinding aman
18	Deburring grinding	& Serpihan ke mata	Cedera mata	Moderate	SOP deburring/grinding aman
19	Deburring grinding	& Debu logam	Gangguan pernapasan	Moderate	SOP deburring/grinding aman
20	Shot blasting	Kebisingan >100 dB	Gangguan pendengaran permanen	Moderate	Ear plug + ear muff (double protection)
21	Shot blasting	Debu blasting	Gangguan pernapasan	Moderate	Ear plug + ear muff (double protection)
22	Pengecatan	Uap cat beracun	Keracunan	Moderate	Exhaust fan, masker, sarung tangan
23	Pengecatan	Uap mudah terbakar	Kebakaran	Moderate	Exhaust fan, masker, sarung tangan
24	Pengecatan	Kontak kulit	Iritasi kulit	Moderate	Exhaust fan, masker, sarung tangan
25	Pengeringan cat	Uap pelarut	Gangguan pernapasan	High	Monitoring uap, ventilasi baik
26	Pengeringan cat	Ledakan uap	Kebakaran	High	Monitoring uap, ventilasi baik
27	Penanganan bahan kimia	Tumpahan bahan kimia	Luka bakar kimia	Moderate	APD kimia, SOP & MSDS
28	Penanganan bahan kimia	Inhalasi uap	Keracunan	Moderate	APD kimia, SOP & MSDS
29	Operasi mesin CNC	Bagian bergerak cepat	Terjepit	Moderate	Safety guard, ear plug, LOTO
30	Operasi mesin CNC	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Moderate	Safety guard, ear plug
31	Operasi bubut/frais	Debu sisa material	Gangguan pernapasan	High	Kacamata safety, masker

Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode HIRARC di PT. Mitrametal Perkasa

No	Aktivitas	Hazard	Dampak	Rating	Pengendalian Risiko
32	Operasi mesin bubut/frais	Terjepit	Cedera	High	Kacamata safety, masker
33	Pengecekan dimensi	Postur tidak ergonomis	Nyeri otot	Moderate	Kursi & meja ergonomis
34	Pengecekan dimensi	Alat ukur tajam	Luka	Moderate	Penyimpanan alat ukur aman
35	Degresting	Kontak kulit	Iritasi kulit	Moderate	Respirator & sarung tangan nitrile
36	Degresting	Uap cairan pembersih	Gangguan napas	Moderate	Respirator & sarung tangan nitrile
37	Ultrasonic cleaning	Kebisingan frekuensi tinggi	Gangguan pendengaran	Moderate	Earplug & kacamata safety
38	Ultrasonic cleaning	Radiasi ultrasonic	Sakit telinga	Moderate	Earplug & kacamata safety
39	Pengeringan produk	Tekanan udara tinggi	Iritasi mata	Moderate	Sarung tangan
40	Pengeringan produk	Suhu panas	Luka bakar	Moderate	Sarung tangan
41	Final inspection	Ujung tajam (burr)	Luka sayat	Low	Penerangan cukup & rotasi kerja
42	Final inspection	Kelelahan mata	Mata perih	Low	Penerangan cukup & rotasi kerja
43	Uji coba fungsi	Kegagalan mekanis	Terjepit	Moderate	APD & pelindung area uji
44	Uji coba fungsi	Kegagalan mekanis	Hantaman benda	Moderate	APD & pelindung area uji
45	Penyimpanan produk	Angkat beban	Low back pain	Moderate	Trolley & pelatihan manual handling
46	Penyimpanan produk	Tumpukan jatuh	Kaki tertimpa	Moderate	Trolley & pelatihan manual handling

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Analisis

Analisis keselamatan dan kesehatan kerja dalam penelitian ini dilakukan pada aktivitas produksi di PT Mitrametal Perkasa secara menyeluruh. Setiap tahapan proses produksi memiliki karakteristik pekerjaan, peralatan, serta lingkungan kerja yang berbeda dan berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, serta mengendalikan potensi bahaya yang muncul selama aktivitas produksi berlangsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), yang merupakan salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.

Tahap awal analisis difokuskan pada identifikasi bahaya yang terdapat dalam berbagai aktivitas kerja, dengan memperhatikan interaksi antara pekerja, mesin, peralatan, material, serta kondisi lingkungan kerja. Identifikasi bahaya dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, serta penelaahan terhadap prosedur kerja yang berlaku. Dari proses ini diperoleh gambaran mengenai berbagai potensi bahaya yang bersumber dari faktor mekanis, fisik, kimia, ergonomi, maupun perilaku kerja yang tidak aman. Identifikasi bahaya ini menjadi dasar penting dalam memahami kondisi aktual keselamatan kerja di lingkungan produksi perusahaan.

Tahap selanjutnya adalah penilaian risiko dan penyusunan pengendalian risiko berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang telah dilakukan. Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan, sehingga risiko dapat diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penilaian risiko tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas pengendalian serta merumuskan rekomendasi perbaikan keselamatan kerja yang sesuai dengan hierarki pengendalian K3. Dengan pendekatan ini, diharapkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di PT Mitrametal Perkasa dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

Analisis Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Setelah seluruh potensi bahaya berhasil diidentifikasi, tahap selanjutnya dalam metode HIRARC adalah melakukan penilaian risiko. Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang telah teridentifikasi dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*). Proses ini penting untuk mengetahui bahaya mana yang memiliki risiko paling signifikan dan memerlukan prioritas pengendalian.

Penilaian risiko dilakukan dengan mengacu pada matriks risiko yang telah ditetapkan, di mana nilai *likelihood* dan *severity* ditentukan berdasarkan kondisi aktual di lapangan, frekuensi kejadian sebelumnya, serta potensi dampak terhadap keselamatan pekerja. Nilai *likelihood* menggambarkan seberapa besar kemungkinan suatu bahaya terjadi selama aktivitas kerja, sedangkan nilai *severity* menunjukkan tingkat keparahan cedera atau kerugian yang dapat ditimbulkan apabila bahaya tersebut terjadi. Hasil perkalian antara kedua nilai tersebut menghasilkan tingkat risiko yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah, sedang, dan tinggi.

Berdasarkan hasil penilaian risiko, diketahui bahwa beberapa potensi bahaya berada pada tingkat risiko tinggi, terutama bahaya yang berkaitan dengan interaksi langsung antara pekerja dan mesin, penggunaan peralatan kerja, serta kondisi lingkungan kerja tertentu. Selain itu, terdapat pula potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang yang memerlukan pengendalian dan pemantauan secara berkala, serta risiko rendah yang tetap perlu diperhatikan agar tidak berkembang menjadi risiko yang lebih besar. Hasil penilaian risiko ini menjadi dasar dalam penentuan prioritas pengendalian risiko dan perumusan tindakan pencegahan yang akan dibahas pada tahap pengendalian risiko.

Analisis Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, tingkat risiko pada aktivitas produksi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu risiko rendah (*Low*), risiko sedang (*Moderate*), dan risiko tinggi (*High*). Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan nilai *likelihood* dan *severity* dari masing-masing potensi bahaya yang telah diidentifikasi.

1. Risiko Rendah (*Low*)

Risiko rendah merupakan risiko yang memiliki kemungkinan kejadian dan dampak yang relatif kecil, sehingga tidak menimbulkan cedera serius apabila terjadi. Risiko pada kategori ini umumnya masih dapat diterima, namun tetap memerlukan pemantauan agar tidak berkembang menjadi risiko yang lebih tinggi. Potensi bahaya yang termasuk dalam kategori risiko rendah antara lain:

- a. Paparan debu ringan atau serpihan kecil yang tidak berbahaya
- b. Ketidaknyamanan kerja akibat aktivitas berulang dalam durasi singkat
- c. Risiko iritasi ringan yang tidak memerlukan penanganan medis khusus

Pengendalian pada risiko rendah umumnya cukup dilakukan melalui penerapan prosedur kerja yang ada dan pengawasan rutin.

2. Risiko Sedang (*Moderate*)

Risiko sedang merupakan risiko yang memiliki kemungkinan kejadian atau dampak yang cukup signifikan dan dapat menyebabkan cedera ringan hingga sedang apabila tidak dikendalikan dengan baik. Risiko pada kategori ini memerlukan tindakan pengendalian serta pemantauan secara berkala agar tidak meningkat menjadi risiko tinggi. Potensi bahaya yang termasuk dalam kategori risiko sedang meliputi:

- a. Paparan kebisingan mesin dalam waktu kerja yang lama
- b. Postur kerja tidak ergonomis yang berpotensi menyebabkan kelelahan atau gangguan otot
- c. Risiko terpeleset akibat kondisi lantai licin
- d. Kontak ringan dengan peralatan kerja atau material

Pengendalian risiko sedang dilakukan melalui pengaturan kerja, perbaikan prosedur, pelatihan pekerja, serta penggunaan APD yang sesuai.

3. Risiko Tinggi (*High*)

Risiko tinggi merupakan risiko yang memiliki kemungkinan kejadian dan dampak yang besar, serta berpotensi menyebabkan cedera serius atau kecelakaan kerja berat. Risiko pada kategori ini tidak dapat diterima dan harus menjadi prioritas utama dalam pengendalian. Potensi bahaya yang termasuk dalam kategori risiko tinggi antara lain:

- a. Risiko terjepit atau terpotong akibat mesin dan peralatan kerja
- b. Kontak langsung dengan bagian mesin yang bergerak atau berputar
- c. Paparan suhu tinggi atau material panas
- d. Penanganan material tajam tanpa perlindungan yang memadai

Risiko tinggi memerlukan tindakan pengendalian segera melalui penerapan rekayasa teknik, penegakan prosedur kerja yang ketat, peningkatan pengawasan, serta penggunaan APD secara wajib dan konsisten.

Analisis Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Rekomendasi pengendalian risiko disusun berdasarkan hierarki pengendalian yang diakui secara internasional, dimulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik (*engineering control*), pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD) sebagai lapis terakhir. Untuk aktivitas dengan tingkat risiko tinggi hingga ekstrem pada Departemen Peleburan, strategi pengendalian difokuskan pada rekayasa teknik mengingat eliminasi dan substitusi tidak feasible dalam konteks proses peleburan logam. Rekomendasi utama adalah pemasangan sistem ventilasi *exhaust* yang lebih kuat di area *furnace* dengan kapasitas minimal *20 air changes per hour* untuk mengurangi akumulasi panas dan meningkatkan kualitas udara di lingkungan kerja, instalasi *cooling fan* atau *blower* industri di area kerja operator untuk menurunkan suhu lingkungan dan mengurangi heat stress, serta penyediaan *heat stress monitoring system* dengan *wet bulb globe temperature* (WBGT) meter untuk memantau kondisi lingkungan kerja secara real-time dan memberikan warning jika kondisi sudah melampaui batas aman. Untuk proses penghilangan slag, rekomendasi teknis adalah penggunaan skimmer dengan handle yang lebih panjang minimal 2 meter untuk menambah jarak aman antara operator dengan permukaan logam cair, serta pemasangan splash guard atau barrier tambahan di sekeliling *furnace* untuk mencegah percikan logam cair mencapai area kerja operator.

Pengendalian risiko pada proses pemindahan logam cair yang memiliki risiko fatal difokuskan pada preventive maintenance crane yang sangat ketat dengan jadwal inspeksi mingguan mencakup pemeriksaan *wire rope*, *hook*, *brake system*, *limit switch*, dan

seluruh komponen kritikal, serta *load testing* berkala setiap 3 bulan untuk memastikan *crane* masih mampu mengangkat beban sesuai kapasitas desain dengan *safety factor* yang memadai. Pengendalian administratif berupa penyusunan SOP pemindahan logam cair yang sangat detail mencakup *pre-operation checklist*, *safe working procedure*, *emergency response procedure*, serta *post-operation checklist* yang wajib diisi dan ditandatangani oleh operator setiap kali melakukan aktivitas transfer logam cair. Implementasi *sistem work permit* khusus untuk aktivitas critical seperti pemindahan logam cair juga sangat direkomendasikan, dimana aktivitas ini hanya boleh dilakukan setelah mendapat izin tertulis dari supervisor yang telah memverifikasi bahwa seluruh kondisi aman telah terpenuhi, area kerja telah di-*barricade*, seluruh pekerja yang tidak terkait telah meninggalkan area berbahaya, dan *emergency response team* dalam kondisi *standby*. Pengendalian berbasis APD meliputi mandatory penggunaan full protective clothing termasuk *aluminized suit* untuk operator *ladle*, *face shield* dengan spesifikasi tahan panas minimal 1000°C, *safety shoes* dengan *insulated sole*, serta *heat-resistant gloves* dengan rating minimal 500°C, yang semuanya harus dalam kondisi baik dan dilakukan inspeksi sebelum digunakan.

Untuk Departemen *Die Casting* yang memiliki tingkat risiko tertinggi terutama pada pengoperasian mesin, rekomendasi pengendalian rekayasa teknik yang paling krusial adalah instalasi *interlock system* pada *guard door* dimana mesin secara otomatis tidak akan bisa beroperasi jika *guard* dalam kondisi terbuka, serta instalasi *proximity sensor* yang akan mendeteksi keberadaan tangan atau objek di area bahaya dan secara otomatis menghentikan pergerakan mesin sebelum terjadi kontak. Implementasi *dual palm button control system* sangat direkomendasikan untuk mesin *die casting*, dimana operator harus menekan dua tombol secara bersamaan dengan kedua tangan untuk mengoperasikan mesin, sehingga secara fisik tidak mungkin bagi operator untuk memasukkan tangan ke area die saat mesin operasi karena kedua tangan harus berada di tombol kontrol. Sistem ini terbukti sangat efektif dalam mencegah kecelakaan *crushing* di industri manufaktur global dan telah menjadi standar keselamatan pada mesin press dan forming di negara-negara maju. Untuk mengatasi masalah kecelakaan yang banyak terjadi pada shift malam, rekomendasi meliputi peningkatan intensitas pencahayaan area kerja menjadi minimal 500 *lux* sesuai standar pencahayaan untuk pekerjaan presisi, penambahan jumlah *supervisor* pada shift malam dengan rasio minimal 1:10 (1 *supervisor* untuk 10 operator), serta implementasi sistem patroli area produksi oleh petugas K3 dengan frekuensi minimal setiap 2 jam untuk memastikan tidak ada praktik kerja tidak aman yang terjadi.

Pengendalian *administratif* pada Departemen *Die Casting* difokuskan pada peningkatan kualitas program pelatihan operator, khususnya untuk operator baru yang data menunjukkan memiliki tingkat kecelakaan lebih tinggi. Rekomendasi meliputi pengembangan program orientasi K3 khusus untuk operator mesin *die casting* dengan durasi minimal 16 jam (2 hari) yang mencakup teori mengenai prinsip kerja mesin, potensi bahaya dan konsekuensinya, prosedur kerja aman, penggunaan *emergency stop*, serta simulasi penanganan kondisi abnormal.

Pembahasan Hasil Penerapan Metode HIRARC

Pembahasan hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa risiko dengan kategori sedang dan tinggi umumnya berkaitan dengan aktivitas yang melibatkan mesin produksi, paparan suhu tinggi, gangguan, bahan kimia, serta aktivitas penanganan manual. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas kerja yang memerlukan perhatian khusus dan pengendalian yang lebih ketat. Meskipun beberapa pengendalian telah diterapkan,

seperti penggunaan APD dan penerapan SOP, efektivitas pengendalian tersebut sangat tinggi

Penerapan rekomendasi pengendalian risiko yang disusun berdasarkan hierarki pengendalian diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko hingga berada pada batas yang dapat diterima. Dengan mengutamakan pengendalian teknis dan administratif, serta didukung oleh penggunaan APD yang sesuai, PT Mitrametal Perkasa dapat meningkatkan kinerja penerapan K3 secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, hasil penerapan metode HIRARC ini menunjukkan bahwa pendekatan tersebut efektif sebagai alat evaluasi risiko kerja dan dapat dijadikan dasar dalam perencanaan program perbaikan K3 untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi para pekerja.

Implikasi Terhadap Penerapan K3 di PT. Mitrametal Perkasa

Penerapan metode HIRARC pada proses produksi di PT Mitrametal Perkasa memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi bahaya kerja tidak hanya bersumber dari mesin dan peralatan produksi, tetapi juga dari kondisi lingkungan kerja serta perilaku kerja pekerja. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan K3 perlu dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan proses produksi agar potensi kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan dapat diminimalkan.

Implikasi penting dari analisis hasil tersebut adalah perlunya penguatan pengendalian risiko dengan mengacu pada pengendalian pengendalian. PT Mitrametal Perkasa perlu mengutamakan pengendalian teknis dan administratif, seperti peningkatan sistem pengamanan mesin, perbaikan sirkulasi kerja, serta penyempurnaan standar operasional prosedur (SOP). Selain itu, pelaksanaan pelatihan K3 secara berkala dan pengawasan yang konsisten menjadi faktor penting dalam meningkatkan kesadaran serta kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan kerja yang telah ditetapkan. Secara keseluruhan, hasil penerapan metode HIRARC dapat dijadikan dasar dalam pengembangan dan evaluasi program K3 di PT Mitrametal Perkasa secara berkelanjutan. Dengan menjadikan hasil pengungkapan bahaya dan penilaian risiko sebagai acuan utama, perusahaan diharapkan mampu menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, menurunkan tingkat kecelakaan kerja, serta mendukung peningkatan produktivitas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perolehan data yang didapatkan melalui observasi, wawancara, dan pengamatan langsung terhadap aktivitas produksi di PT Mitrametal Perkasa, serta berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil identifikasi potensi bahaya menunjukkan bahwa pada aktivitas produksi di PT Mitrametal Perkasa terdapat berbagai sumber potensi bahaya yang berasal dari faktor mekanis, fisik, kimia, ergonomi, dan perilaku kerja tidak aman.
2. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa potensi bahaya yang teridentifikasi memiliki tingkat risiko yang berbeda-beda, yaitu risiko rendah (low), sedang (moderate), dan tinggi (high). Risiko dengan kategori tinggi umumnya berkaitan dengan aktivitas kerja yang melibatkan mesin dan peralatan kerja, kondisi lingkungan kerja tertentu, serta ketidakpatuhan terhadap prosedur kerja dan penggunaan alat pelindung diri.
3. Rekomendasi upaya pengendalian risiko yang dapat diterapkan meliputi penerapan pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri secara konsisten. Pengendalian yang direkomendasikan antara lain perbaikan kondisi kerja, penerapan dan pengawasan prosedur kerja yang aman,

pelaksanaan pelatihan keselamatan kerja, pemasangan rambu-rambu keselamatan, serta kewajiban penggunaan APD sesuai dengan potensi bahaya yang ada.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait identifikasi dan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada proses produksi di PT Mitrametal Perkasa, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan, Perusahaan disarankan untuk memprioritaskan pengendalian risiko pada area kerja dengan tingkat risiko tinggi hingga ekstrem, khususnya pada Departemen Peleburan dan Departemen Die Casting, melalui penerapan rekayasa teknik seperti peningkatan sistem ventilasi exhaust, pemasangan interlock system, serta implementasi dual palm button *control*.
2. Bagi pekerja, disarankan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur kerja aman dan penggunaan APD secara konsisten, serta berperan aktif dalam melaporkan kondisi dan tindakan tidak aman di lingkungan kerja.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode analisis risiko tambahan selain HIRARC, seperti Job Safety Analysis (JSA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Hazard and Operability Study (HAZOP), atau metode Bowtie Analysis, guna memperoleh identifikasi potensi bahaya dan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih rinci dan terstruktur.

DAFTAR REFERENSI

- (ILO), I. L. O. (2021). *Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience*. ILO.
- (OSHA), O. S. and H. A. (2020). *Occupational Safety and Health Standards*. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov>
- Azhar, A., & Wijaya, R. (2021). Analisis Risiko Pengelasan Industri Logam Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 9(2), 45–53.
- Azizah, R., Susanto, D., & Putri, M. (2022). Evaluasi Risiko Kerja di Industri Baja dengan HIRARC. *Jurnal Manajemen K3*, 10(1), 12–21.
- Farid, M., & Salsabila, N. (2023). Evaluasi Risiko Mesin pada Industri Makanan Beku. *Jurnal Teknik Industri Pangan*, 6(1), 34–41.
- Firmansyah, H., & Avrianto, B. (2022). Implementasi HIRARC dan Kepatuhan SOP di Pabrik Plastik. *Jurnal Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*, 11(3), 25–32.
- M, Etemadi, Mohd., Mahdzi, N., Mohd, Noor, D. of O. S. and H. (DOSH). (2020). *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Ministry of Human Resources Malaysia.
- Maulana, F., Sari, A., & Lestari, D. (2023). Penerapan HIRARC di Industri Tekstil. *Jurnal Teknik Industri Dan Ergonomi*, 7(2), 61–70.
- Nugroho, R., & Iswanto, T. (2020). Risiko Pengelasan dan Pematangan Logam pada Industri Otomotif. *Jurnal Teknologi Industri*, 8(4), 15–23.
- Prasetyo, M., & Amanda, S. (2024). Evaluasi Risiko HIRARC pada Industri Furnitur. *Jurnal Manajemen Industri*, 9(1), 50–59.
- Rahmawati, L., Setiadi, A., & Marlina, Y. (2022). Audit Sistem Manajemen Risiko di Industri Logam Ringan. *Jurnal Sistem K3*, 5(3), 78–87.
- Rayani, C., & Sinulingga, I. (2025). Analisis penerapan manajemen risiko terhadap kecelakaan kerja di sektor manufaktur. 3(1), 258–263.
- Setiawan, B., Putra, D., & Wulandari, S. (2023). Evaluasi Risiko Ergonomi Menggunakan HIRARC dan REBA di Industri Logam. *Jurnal Kesehatan Kerja Dan Ergonomi*, 6(2), 22–30.
- Wahyuni, T., & Prabowo, H. (2020). HIRARC untuk Produksi Pupuk Organik: Studi Kasus di UMKM. *Jurnal Industri Hijau*, 4(1), 13–20.