

ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI WORKSHOP PT SPE

Putri Zahwa¹⁾, Lifia Citra Ramadhanti^{2)*}

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Email : lifia.citra@ft.unsika.ac.id

Abstrak. Kecelakaan kerja merupakan salah satu permasalahan yang masih sering terjadi di lingkungan industri dan dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja maupun perusahaan. Berdasarkan data kecelakaan kerja di PT SPE, masih ditemukannya kasus kecelakaan kerja yang menunjukkan adanya potensi bahaya dan risiko yang perlu dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko kecelakaan kerja, dan memberikan usulan pengendalian risiko pada *Area Workshop* PT SPE menggunakan metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahwa terdapat berbagai potensi bahaya yang berasal dari faktor mekanik, fisik, kimia, dan fisiologis pada aktivitas *handling material, cutting, grinding, welding, finishing, painting*, dan inspeksi. Hasil penilaian risiko menunjukkan terdapat 3 risiko kategori *Low Risk* (L), 12 risiko kategori *Medium Risk* (M), dan 4 risiko kategori *High Risk* (H). Risiko kategori tinggi ditemukan pada aktivitas *grinding, welding, painting*, dan inspeksi. Berdasarkan hasil penelitian, usulan pengendalian risiko yang diberikan meliputi pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Penerapan pengendalian tersebut diharapkan dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT SPE.

Kata Kunci: HIRARC, identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, K3

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam dunia industri modern, khususnya pada sektor manufaktur dan jasa kontraktor yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja cukup tinggi dibanding sektor lainnya (Muhlas, Putra and Dakhi, 2025). Sektor manufaktur dan jasa kontraktor termasuk bidang pekerjaan dengan tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi dibanding sektor industri lainnya karena aktivitas kerja yang melibatkan manusia, mesin, *material*, dan lingkungan kerja secara bersamaan (Dewantari, Umyati and Falah, 2022). Implementasi K3 yang efektif terbukti mampu menurunkan angka kecelakaan kerja hingga 45% serta meningkatkan produktivitas kerja secara signifikan (Trismawati *et al.*, 2026). Maka dari itu, pemerintah menetapkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja serta Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagai pedoman bagi perusahaan dalam menerapkan sistem manajemen K3 secara komprehensif. Penerapan K3 menjadi sangat penting terutama pada perusahaan jasa kontraktor yang tidak hanya berperan dalam proyek pembangunan, tetapi juga dalam

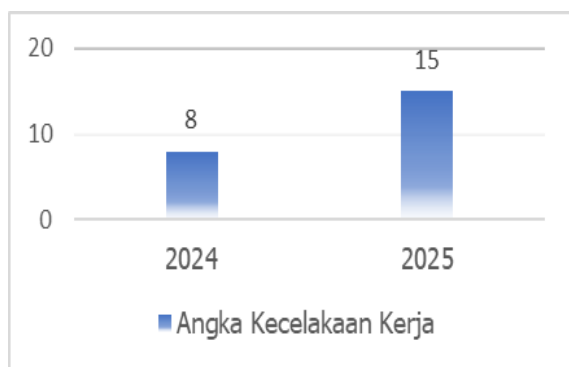
berbagai kegiatan operasional seperti *maintenance* pabrik, layanan keamanan, kebersihan, hingga proyek khusus yang bersifat teknis.

Meskipun penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah diatur dalam berbagai peraturan, kecelakaan kerja di sektor industri dan jasa kontraktor masih sering terjadi akibat adanya potensi bahaya dan risiko kerja yang belum terkendali secara optimal. Tingginya angka kecelakaan kerja ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu *unsafe action* (88%), *unsafe condition* (10%), dan hal-hal di luar kemampuan kontrol manusia (2%) (Adjani and Murti, 2024). Aktivitas kerja pada sektor industri dan jasa kontraktor memiliki tingkat risiko yang tinggi karena melibatkan penggunaan mesin, pekerjaan pengelasan, aktivitas *material handling*, dan interaksi langsung dengan lingkungan kerja yang dinamis. Salah satu perusahaan yang memiliki aktivitas kerja dengan potensi bahaya tersebut adalah PT SPE.

PT SPE merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa sebagai kontraktor yang telah dipercaya di beberapa perusahaan. Dalam aktivitas kerjanya, perusahaan ini melibatkan berbagai proses produksi seperti *handling material, cutting, grinding, welding, finishing*,

painting, dan inspeksi. Aktivitas kerja yang melibatkan manusia, mesin, dan lingkungan kerja tersebut memiliki potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Riansyah and Andesta (2026) menyatakan bahwa setiap tahapan prosedur kerja mengandung potensi bahaya dan risiko kerja yang berbeda-beda. Apabila potensi bahaya tersebut tidak diidentifikasi dan dikendalikan dengan baik, maka dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan perusahaan.

Berdasarkan aktivitas kerja yang terjadi di PT SPE masih ditemukannya kasus kecelakaan kerja pada periode tahun 2024 hingga 2025. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat potensi risiko kerja yang belum terkendali secara optimal. Hal tersebut, terjadi karena belum dilakukannya identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko secara sistematis berdasarkan data kecelakaan kerja yang ada. Akibatnya, perusahaan belum memiliki gambaran yang jelas mengenai tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja, sehingga upaya pencegahan kecelakaan kerja belum dilakukan secara optimal.



Gambar 1. Data kecelakaan kerja PT SPE Tahun 2024-2025

Sumber: (Hasil Wawancara, 2026)

Berdasarkan data jumlah kecelakaan kerja pada Gambar 1, jenis kecelakaan yang paling dominan terjadi adalah luka tergores akibat kontak langsung dengan *material* dan peralatan kerja. Tingginya jumlah kejadian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas kerja yang berkaitan dengan jenis kecelakaan kerja tersebut masih memiliki potensi bahaya risiko yang perlu mendapat perhatian khusus. Kondisi ini mengindikasikan bahwa upaya identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan

pengendalian risiko pada aktivitas kerja tersebut perlu dilakukan secara lebih sistematis untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di masa mendatang.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC) karena metode ini mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi sumber bahaya dan menentukan langkah pengendalian risiko yang sesuai pada setiap aktivitas kerja. Metode HIRARC merupakan salah satu metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja, menentukan tingkat risiko bahaya, serta melakukan upaya pencegahan terhadap terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan kerja (Lubis, Sihombing and Yanto, 2024). Metode HIRARC meliputi 3 tahapan, yaitu mengidentifikasi bahaya, kemudian melakukan penilaian risiko, dan melakukan pengendalian risiko. Melalui metode ini, setiap potensi bahaya pada aktivitas kerja dapat dianalisis berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko dan dampak yang ditimbulkan, sehingga perusahaan dapat menentukan prioritas pengendalian risiko secara lebih efektif. Penerapan metode HIRARC diharapkan mampu membantu perusahaan dalam meminimalkan potensi kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat bagi pekerja (Mauliyani *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi bahaya dan penilaian risiko kecelakaan kerja di PT SPE menggunakan metode HIRARC.

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini sudah banyak dilakukan yang berfokus pada analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC). Penelitian yang dilakukan oleh Fauzan and Kusnadi (2022) di PT Fahifa Prima Mandiri menunjukkan bahwa metode HIRARC mampu mengidentifikasi 30 potensi bahaya pada area produksi dengan tingkat risiko rendah hingga ekstrem serta menentukan pengendalian risiko melalui penggunaan APD, penerapan 5R, dan penambahan pengaman mesin. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Mauliyani *et al.* (2022) di PT XYZ menunjukkan bahwa kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *unsafe action* dan *unsafe condition* dapat dianalisis menggunakan

metode HIRARC sehingga menghasilkan tingkat risiko mulai dari rendah, sedang, tinggi, hingga ekstrem, serta langkah-langkah pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Wibowo, Pangastuti and Parningotan (2024) pada divisi engineering Gedung HDI Hive Menteng menemukan berbagai potensi bahaya kerja seperti tersengat listrik, jatuh dari tangga, dan paparan bahan kimia dengan tingkat risiko Sebagian besar berada pada kategori sedang. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Taqiyuddin & Nisa (2024) pada konstruksi Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) menunjukkan bahwa metode HIRARC efektif digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah-langkah pengendalian risiko pada pekerjaan konstruksi yang memiliki tingkat risiko tinggi. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa metode HIRARC efektif digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko kerja di berbagai sektor industri, namun penerapan metode HIRARC pada perusahaan manufaktur dan jasa kontraktor seperti PT SPE masih terbatas sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko kerja secara sistematis untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi bahaya dan penilaian risiko kecelakaan kerja di PT SPE menggunakan metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC) sehingga diharapkan dapat menjadi usulan dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja serta mengurangi risiko kecelakaan kerja pada setiap aktivitas kerja di perusahaan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus aktivitas kerja pada *area* produksi di PT SPE. Metode yang digunakan adalah *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC), yaitu pendekatan sistematis dalam manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan

menentukan upaya pengendalian yang tepat pada setiap aktivitas kerja.

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aktivitas kerja pada *Area Workshop* PT SPE yang meliputi *handling material, cutting, grinding, welding, finishing, painting*, dan inspeksi. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode HIRARC.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada *Area Workshop* PT SPE untuk mengamati aktivitas kerja yang meliputi *handling material, cutting, grinding, welding, finishing, painting*, dan inspeksi. Observasi langsung dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, kondisi lingkungan kerja, penggunaan mesin dan peralatan, dan perilaku kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pembimbing lapangan dan pekerja bagian *workshop* untuk memperoleh informasi mengenai aktivitas kerja, potensi bahaya yang sering terjadi, riwayat kecelakaan kerja, dan upaya pengendalian risiko yang telah diterapkan di perusahaan. Data hasil wawancara digunakan untuk mendukung hasil observasi lapangan.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC). Metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC) merupakan salah satu metode identifikasi bahaya, analisis risiko, dan pengendalian risiko yang diterapkan dalam mengevaluasi proses atau aktivitas kerja secara sistematis (Monoarfa and Miolo, 2022). Tujuan dari metode HIRARC adalah untuk memahami kondisi nyata kegiatan kerja, menemukan faktor risiko yang mungkin terjadi pada setiap aktivitas kerja, dan melakukan tindakan pencegahan terhadap risiko yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja (Amalia, Mufti

and Alfiza, 2025). Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan proses sistematis untuk mengenali seluruh potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan (Windari *et al.*, 2024). Tahap identifikasi bahaya yang dilakukan dengan cara mengamati aktivitas kerja, penggunaan mesin dan peralatan, kondisi lingkungan kerja, dan proses operasional di *Area Workshop*. Identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui seluruh potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja maupun gangguan kesehatan pada pekerja.

b. Penilaian Risiko

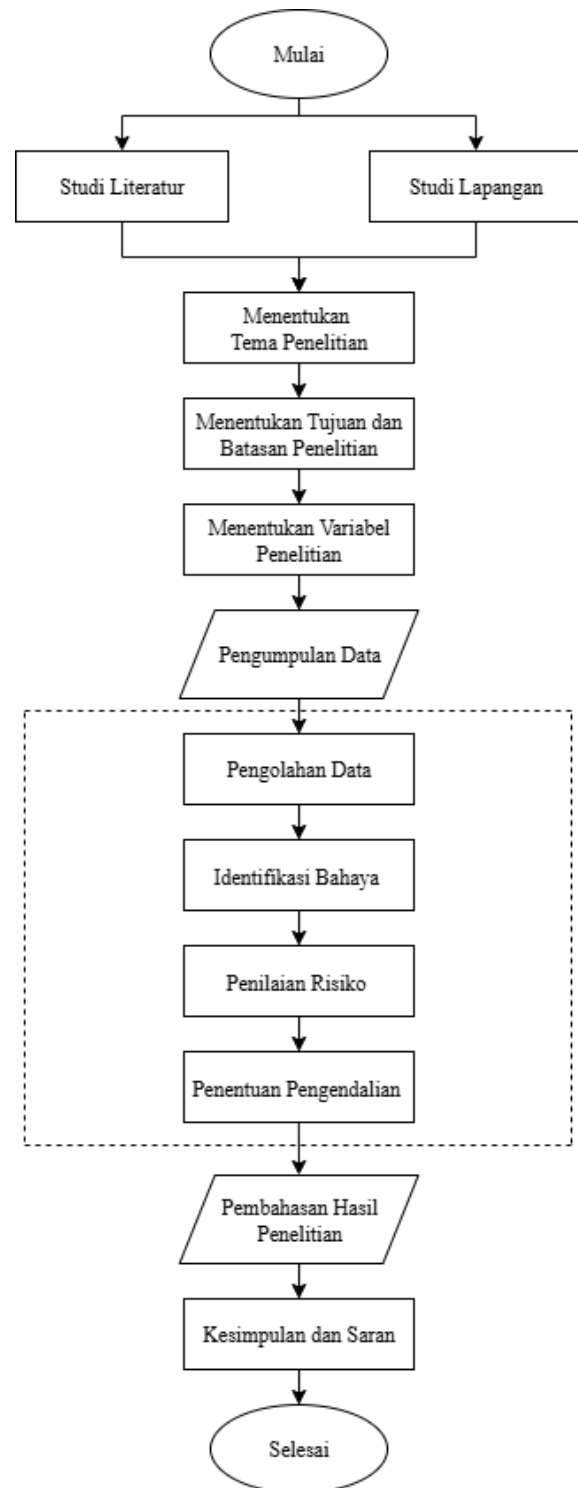
Penilaian risiko merupakan proses evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko dari suatu aktivitas kerja berdasarkan potensi bahaya yang telah teridentifikasi dan dampak dapat ditimbulkannya (Rohmah *et al.*, 2023). Dalam metode HIRARC, penilaian risiko dilakukan dengan menentukan tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*) dari setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi (Dwisetiono and Fairussihan, 2022).

c. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan metode yang diterapkan untuk mengidentifikasi serta mengontrol segala potensi bahaya di lingkungan kerja dan melakukan pemeriksaan secara berkelanjutan untuk memastikan pekerjaan dapat dilakukan dengan aman (Ramadhani and Novembrianto, 2024).

Rangkaian Alur Penelitian

Untuk mempermudah pelaksanaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka disusun suatu rangkaian alur penelitian yang menggambarkan tahapan-tahapan penelitian secara sistematis. Adapun rangkaian alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control* (HIRARC) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan usulan pengendalian risiko pada aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE. Metode HIRARC dipilih

karena dapat memberikan gambaran secara sistematis mengenai sumber bahaya yang terdapat pada aktivitas kerja dan tingkat risiko yang dapat ditimbulkan. Hasil analisis menggunakan metode HIRARC terdiri dari 3 tahapan, yaitu *hazard identification*, *risk assessment*, dan *risk control*.

Hazard identification (Identifikasi Bahaya)

Identifikasi potensi bahaya dilakukan pada *Area Workshop* PT SPE untuk mengetahui berbagai sumber bahaya yang terdapat pada aktivitas kerja di *area* tersebut. Proses

identifikasi dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, penggunaan mesin dan peralatan kerja, kondisi lingkungan kerja, dan proses fabrikasi yang berlangsung di *workshop*. Aktivitas kerja yang diamati meliputi proses *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi. Pada tahap ini, dilakukan pengelompokan aktivitas kerja, potensi bahaya, dan risiko yang muncul, dan kemudian disusun dalam Tabel 1 sebagai dasar dalam proses penilaian risiko.

Tabel 1. Hasil identifikasi bahaya pada aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE

Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko
<i>Handling material</i>	Kaki keseleo akibat mengangkat beban berat	Cedera otot kaki
	Kaki tertimpa <i>material</i> yang sedang diangkat	Memar pada bagian kaki
	Jari tangan terjepit <i>material</i>	Luka memar pada bagian jari tangan
<i>Cutting</i>	Tersayat atau terpotong mata pisau	Luka sayat pada jari tangan
	Terkena percikan api	Iritasi mata
	Posisi tubuh membungkuk saat memotong	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu
<i>Grinding</i>	Terkena percikan gram	Iritasi mata
	Batu gerinda pecah/terlepas	Luka pada tangan atau lengan
	Tangan terkena batu gerinda	Luka sayat pada bagian jari tangan
<i>Welding</i>	Terkena panas <i>material</i>	Luka bakar pada bagian tangan
	Terkena radiasi cahaya	Iritasi mata
	Tersengat arus listrik dari mesin las	Cedera listrik ringan
<i>Finishing</i>	Terkena serpihan benda kerja saat penghalusan	Luka gores pada bagian tangan
	Terhirup debu sisa pengamplasan	Iritasi hidung atau tenggorokan
	Debu halus hasil amplas masuk ke mata	Iritasi mata
<i>Painting</i>	Terhirup uap cat dan thinner	Gangguan pernapasan
	Tangan terkena cat atau thinner	Iritasi kulit
	Mata terkena cipratan cat	Iritasi mata
Inspeksi	Tersandung <i>material</i>	Luka memar pada bagian kaki
	Posisi tubuh membungkuk/jongkok saat memeriksa komponen	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu
	Kontak langsung dengan <i>material</i> panas	Luka bakar pada bagian tangan

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang telah dilakukan pada Tabel 1, ditemukan berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja bagi para pekerja. Identifikasi bahaya dilakukan pada 8 aktivitas pekerjaan, yaitu *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar potensi bahaya berasal dari interaksi langsung antara pekerja dengan mesin, peralatan kerja, *material*, serta kondisi lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat menimbulkan berbagai risiko kecelakaan kerja mulai dari cedera ringan seperti luka gores,

memar, dan iritasi mata hingga gangguan kesehatan seperti gangguan pernapasan dan gangguan muskuloskeletal.

Secara keseluruhan, hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahwa *Area Workshop* PT SPE memiliki berbagai potensi bahaya yang berasal dari faktor mekanik, fisik, kimia, dan ergonomi. Oleh karena itu, diperlukan penilaian risiko lebih lanjut untuk mengetahui tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang ditemukan sehingga dapat ditentukan langkah pengendalian yang tepat untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Risk Assessment (Penilaian Risiko)

Penilaian risiko dilakukan setelah proses identifikasi potensi bahaya pada *Area Workshop* PT SPE. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang ditemukan pada aktivitas kerja di *Area Workshop*. Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan nilai *likelihood* (tingkat kemungkinan terjadinya risiko) dan *severity* (tingkat keparahan dampak risiko) berdasarkan kondisi aktual di lingkungan kerja.

Aktivitas kerja yang dinilai meliputi *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi yang memiliki

potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada setiap aktivitas kerja. Penilaian *likelihood* dilakukan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, sedangkan penilaian *severity* dilakukan untuk mengetahui tingkat dampak yang dapat ditimbulkan apabila kecelakaan kerja terjadi. Hasil penilaian tersebut kemudian dikombinasikan menggunakan risk matrix untuk menentukan tingkat risiko kerja pada setiap aktivitas kerja di *Area Workshop*. Hasil dari penilaian risiko pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil penilaian risiko pada aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE

Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		Level Risiko
			L	S	
Handling material	Kaki keseleo akibat mengangkat beban berat	Cedera otot kaki	3	2	M
	Kaki tertimpa <i>material</i> yang sedang diangkat	Memar pada bagian kaki	2	2	L
	Jari tangan terjepit <i>material</i>	Luka memar pada bagian jari tangan	2	3	M
Cutting	Tersayat atau terpotong mata pisau	Luka sayat pada jari tangan	3	2	M
	Terkena percikan api	Iritasi mata	3	2	M
	Posisi tubuh membungkuk saat memotong	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu	2	2	L
Grinding	Terkena percikan gram	Iritasi mata	4	2	H
	Batu gerinda pecah/terlepas	Luka pada tangan atau lengan	2	3	M
	Tangan terkena batu gerinda	Luka sayat pada bagian jari tangan	3	2	M
Welding	Terkena panas <i>material</i>	Luka bakar pada bagian tangan	3	3	H
	Terkena radiasi cahaya	Iritasi mata	3	2	M
	Tersengat arus listrik dari mesin las	Cedera listrik ringan	1	4	L
Finishing	Terkena serpihan benda kerja saat penghalusan	Luka gores pada bagian tangan	3	2	M
	Terhirup debu sisa pengamplasan	Iritasi hidung atau tenggorokan	3	2	M
	Debu halus hasil amplas masuk ke mata	Iritasi mata	3	2	M
Painting	Terhirup uap cat dan thinner	Gangguan pernapasan	4	3	H
	Tangan terkena cat atau thinner	Iritasi kulit	4	2	H
	Mata terkena cipratan cat	Iritasi mata	3	2	M
Inspeksi	Tersandung <i>material</i>	Luka memar pada bagian kaki	1	3	M
	Posisi tubuh membungkuk/jongkok saat memeriksa komponen	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu	3	2	M
	Kontak langsung dengan <i>material</i> panas	Luka bakar pada bagian tangan	3	3	H

Berdasarkan hasil penilaian risiko pada Tabel 2, diperoleh tiga kategori tingkat risiko, yaitu *Low Risk* (L), *Medium Risk* (M), dan *High*

Risk (H). Hasil penilaian menunjukkan bahwa Sebagian besar potensi bahaya berada pada kategori *Medium Risk*, sedangkan beberapa

aktivitas termasuk dalam kategori *High Risk* yang memerlukan perhatian dan pengendalian lebih lanjut. Tidak ditemukan potensi bahaya yang termasuk dalam kategori *Extreme Risk*.

Secara keseluruhan, hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa aktivitas *painting*, *welding*, *grinding*, dan inspeksi merupakan aktivitas yang memiliki tingkat risiko tertinggi di *Area Workshop* PT SPE. Risiko-risiko tersebut perlu menjadi prioritas dalam penyusunan pengendalian risiko karena memiliki kemungkinan kejadian yang cukup tinggi dan dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi pekerja maupun perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan pengendalian risiko yang sesuai dengan hierarki pengendalian, mulai dari pengendalian teknis, administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD), untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di lingkungan perusahaan.

Risk Control (Pengendalian Risiko)

Pengendalian risiko merupakan tahap akhir dalam metode *Hazard identification*, *Risk assessment*, and *Risk Control* (HIRARC) yang bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang telah diidentifikasi dan dinilai sebelumnya. Pengendalian risiko

dilakukan terhadap aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE yang meliputi proses *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi.

Penentuan pengendalian risiko dilakukan berdasarkan tingkat risiko yang diperoleh dari hasil *risk assessment* dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko. Pengendalian tersebut meliputi eliminasi, substitusi, *engineering control* (pengendalian teknis), *administrative control* (pengendalian administratif), dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja serta meminimalkan dampak yang ditimbulkan apabila suatu bahaya terjadi.

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko, usulan pengendalian risiko diberikan pada setiap aktivitas kerja sesuai dengan potensi bahaya yang ditemukan. Pengendalian yang diusulkan meliputi peningkatan penggunaan APD, pemasangan pelindung mesin, perbaikan tata letak *area* kerja, penyusunan prosedur kerja yang aman, pemasangan rambu keselamatan, serta pelaksanaan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bagi pekerja. Hasil usulan pengendalian risiko pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil pengendalian risiko pada aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE

Aktivitas Pekerja	Potensi Bahaya	Risiko	Level Risiko	Pengendalian Risiko		
				Pengendalian teknis	Pengendalian Adminisratif	Alat Pelindung Diri
<i>Handling material</i>	Kaki keseleo akibat mengangkat beban berat	Cedera otot kaki	M	Sediakan alat bantu angkat (troli, hand pallet, crane)	SOP pengangkatan manual, pelatihan teknik angkat yang benar, batasan angkat maksimal	<i>Back support belt</i> , <i>safety shoes</i>
	Kaki tertimpa <i>material</i> yang sedang diangkat	Memar pada bagian kaki	L	Sediakan alat bantu angkat (troli, hand pallet, crane)	SOP pemindahan <i>material</i> , pastikan jalur angkat aman	<i>Safety shoes</i>
	Jari tangan terjepit <i>material</i>	Luka memar pada bagian jari tangan	M	Sediakan alat bantu angkat (troli, hand pallet, crane)	SOP penanganan <i>material</i> , briefing K3 sebelum bekerja	Sarung tangan <i>safety</i>
<i>Cutting</i>	Tersayat atau terpotong mata pisau	Luka sayat pada jari tangan	M	Pasang pelindung mata pisau	SOP penggunaan mesin <i>cutting</i> , briefing SOP K3 sebelum memulai kerja	Sarung tangan <i>anti-cut</i> , <i>safety shoes</i>
	Terkena percikan api	Iritasi mata	M		SOP jarak aman saat <i>cutting</i>	Kacamata <i>safety/face shield</i>

Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Level Risiko	Pengendalian Risiko		
				Pengendalian teknis	Pengendalian Adminisratif	Alat Pelindung Diri
	Posisi tubuh membungkuk saat memotong	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu	L		Briefing posisi kerja ergonomis, menerapkan peregangan rutin	<i>Back support belt</i>
Grinding	Terkena percikan gram	Iritasi mata	H	Pasang pelindung (<i>guard</i>) pada gerinda	SOP wajib menggunakan APD	Kacamata <i>safety/face shield</i>
	Batu gerinda pecah/terlepas	Luka pada tangan atau lengan	M	Pengecekan rutin kondisi batu gerinda sebelum digunakan, pasang pelindung batu gerinda (<i>wheel guard</i>)	SOP penggantian rutin batu gerinda, pelatihan penggunaan mesin gerinda yang benar	Sarung tangan <i>anti-cut</i> , kacamata <i>safety</i>
	Tangan terkena batu gerinda	Luka sayat pada bagian jari tangan	M	Pasang hand guard pada mesin gerinda	SOP jarak aman tangan saat <i>grinding</i> , briefing K3 harian	Sarung tangan <i>anti-cut</i> , <i>face shield</i>
Welding	Terkena panas <i>material</i>	Luka bakar pada bagian tangan	H		SOP penanganan <i>material</i> panas, pemasangan rambu <i>material</i> panas	Sarung tangan anti panas, apron las, <i>safety shoes</i>
	Terkena radiasi cahaya	Iritasi mata	M		SOP <i>area</i> pengelasan	Helm las, kacamata <i>safety</i>
	Tersengat arus listrik dari mesin las	Cedera listrik ringan	L	Pengecekan rutin kabel dan instalasi mesin las	SOP penggunaan mesin las, pelatihan keselamatan listrik	Sarung tangan isolasi listrik, sepatu <i>safety</i> anti listrik
Finishing	Terkena serpihan benda kerja saat penghalusan	Luka gores pada bagian tangan	M		SOP pengamplasan	Sarung tangan <i>safety</i>
	Terhirup debu sisa pengamplasan	Iritasi hidung atau tenggorokan	M		Melakukan pembersihan <i>area</i> secara rutin	Masker, Kacamata <i>safety</i>
	Debu halus hasil amplas masuk ke mata	Iritasi mata	M		Memastikan pekerjaan dilakukan sesuai SOP	Kacamata <i>safety/face shield</i>
Painting	Terhirup uap cat dan thinner	Gangguan pernapasan	H		Membatasi durasi paparan bahan kimia	Masker respirator
	Tangan terkena cat atau thinner	Iritasi kulit	H	Penyediaan tempat cuci tangan	SOP penanganan bahan kimia	Sarung tangan tahan bahan kimia
	Mata terkena cipratan cat	Iritasi mata	M	Perawatan alat semprot	Briefing SOP K3 sebelum memulai kerja	<i>Safety goggles</i>

Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Level Risiko	Pengendalian Risiko		
				Pengendalian teknis	Pengendalian Administratif	Alat Pelindung Diri
Inspeksi	Tersandung <i>material</i>	Luka memar pada bagian kaki	M	Maring jalur inspeksi di lantai	SOP <i>Housekeeping area</i> , inspeksi kebersihan <i>area</i> sebelum/sesudah bekerja	<i>Safety shoes</i>
	Posisi tubuh membungkuk/jongkok saat memeriksa komponen	Nyeri punggung bagian bawah, leher, dan bahu	M	Sediakan meja inspeksi dengan ketinggian yang ergonomis	Rotasi kerja secara rutin, batasi durasi inspeksi posisi membungkuk	<i>Back support belt</i>
	Kontak langsung dengan <i>material</i> panas	Luka bakar pada bagian tangan	H	Sediakan alat pengecekan jarak jauh, beri penanda <i>material</i> panas	SOP inspeksi <i>material</i> panas	Sarung tangan kulit tahan panas, apron

Berdasarkan hasil pengendalian risiko yang telah disusun pada Tabel 3, pengendalian dilakukan dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko yang meliputi pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian tersebut dirancang sesuai dengan tingkat risiko yang telah diperoleh pada tahap penilaian risiko sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja maupun dampak yang ditimbulkan pada setiap aktivitas kerja di *Area Workshop* PT SPE.

Pada aktivitas *handling material*, pengendalian risiko difokuskan pada penggunaan alat bantu angkat seperti troli, hand pallet, dan crane untuk mengurangi beban fisik pekerja serta meminimalkan risiko cedera akibat pengangkatan *material* secara manual. Selain itu, perusahaan perlu menerapkan SOP pengangkatan *material*, memberikan pelatihan teknik pengangkatan yang benar, dan menetapkan batas maksimal beban yang dapat diangkat oleh pekerja. Penggunaan APD berupa *safety shoes*, sarung tangan *safety*, dan back support belt juga diperlukan untuk mengurangi risiko cedera pada kaki maupun tangan pekerja.

Pada aktivitas *cutting*, pengendalian risiko dilakukan melalui pemasangan pelindung mata pisau untuk mencegah kontak langsung antara pekerja dengan bagian mesin yang berbahaya. Selain itu, penerapan SOP penggunaan mesin *cutting*, briefing K3 sebelum bekerja, dan penerapan jarak aman saat proses pemotongan dilakukan untuk meminimalkan risiko luka

sayat dan iritasi mata. Penggunaan sarung tangan anti-cut, *safety shoes*, kacamata *safety*, dan *face shield* menjadi lapisan perlindungan tambahan bagi pekerja selama proses *cutting* berlangsung.

Pada aktivitas *grinding*, pengendalian risiko lebih diprioritaskan karena terdapat potensi bahaya dengan kategori risiko tinggi. Pengendalian teknis dilakukan melalui pemasangan *safety guard* pada mesin gerinda, pemasangan hand guard, dan pengecekan rutin kondisi batu gerinda sebelum digunakan. Pengendalian administratif berupa SOP penggunaan gerinda, SOP penggantian batu gerinda, dan briefing K3 harian dilakukan untuk meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko yang ada. Sementara itu, penggunaan APD seperti sarung tangan anti-cut, kacamata *safety*, dan *face shield* diperlukan untuk melindungi pekerja dari percikan gram maupun pecahan batu gerinda.

Pada aktivitas *welding*, pengendalian risiko difokuskan pada bahaya panas, radiasi cahaya, dan sengatan listrik. Upaya pengendalian dilakukan melalui pengecekan rutin kabel dan instalasi mesin las, penerapan SOP penggunaan mesin las, SOP penanganan *material* panas, serta pemasangan rambu peringatan pada *area* kerja. Penggunaan APD berupa helm las, sarung tangan anti panas, apron las, dan sepatu *safety* menjadi langkah penting untuk melindungi pekerja dari risiko luka bakar, iritasi mata, dan cedera akibat listrik.

Pada aktivitas *finishing*, pengendalian risiko dilakukan dengan memastikan pekerjaan pengamplasan dilaksanakan sesuai SOP serta menjaga kebersihan *area* kerja melalui kegiatan pembersihan secara rutin. Langkah tersebut bertujuan untuk mengurangi paparan debu hasil pengamplasan yang dapat menyebabkan iritasi pada mata maupun saluran pernapasan. Selain itu, penggunaan masker, kacamata *safety*, *face shield*, dan sarung tangan *safety* menjadi perlindungan utama bagi pekerja selama proses *finishing* berlangsung.

Pada aktivitas *painting*, pengendalian risiko difokuskan pada paparan bahan kimia berupa cat dan thinner yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Pengendalian dilakukan dengan membatasi durasi paparan bahan kimia, menyediakan fasilitas pencuci tangan, melakukan perawatan alat semprot secara rutin, dan menerapkan SOP penanganan bahan kimia. Penggunaan respirator, sarung tangan tahan bahan kimia, dan *safety goggles* menjadi langkah penting untuk melindungi pekerja dari gangguan pernapasan, iritasi kulit, dan iritasi mata akibat paparan bahan kimia selama proses pengecatan.

Pada aktivitas inspeksi, pengendalian risiko dilakukan dengan menyediakan meja inspeksi yang ergonomis, memberikan penanda pada *material* panas, menyediakan alat pengecekan jarak jauh, dan melakukan penandaan jalur inspeksi di *area* kerja. Selain itu, penerapan SOP Housekeeping, rotasi kerja, pembatasan durasi inspeksi dalam posisi membungkuk, dan SOP inspeksi *material* panas dilakukan untuk mengurangi risiko cedera ergonomi ataupun luka bakar. Penggunaan *safety shoes*, back support belt, sarung tangan tahan panas, dan apron juga diperlukan untuk meningkatkan keselamatan pekerja selama melakukan inspeksi.

Secara keseluruhan, hasil pengendalian risiko menunjukkan bahwa sebagian besar pengendalian yang diusulkan berfokus pada kombinasi antara pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan APD. Pengendalian tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat risiko pada aktivitas kerja yang memiliki kategori risiko sedang maupun tinggi, khususnya pada aktivitas *grinding*, *welding*, *painting*, dan inspeksi yang memiliki potensi bahaya paling signifikan. Dengan diterapkannya pengendalian risiko secara konsisten, perusahaan dapat

meminimalkan potensi kecelakaan kerja, meningkatkan keselamatan pekerja, dan mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat di *Area Workshop* PT SPE.

Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko menggunakan metode HIRARC pada *Area Workshop* PT SPE terdapat beberapa rekomendasi dan usulan perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja.

a. Peningkatan Penggunaan dan Pengawasan Alat Pelindung Diri (APD)

Perusahaan perlu meningkatkan pengawasan terhadap penggunaan APD sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan. Penggunaan APD seperti *safety shoes*, sarung tangan *safety*, sarung tangan anti-cut, helm las, *face shield*, *safety goggles*, respirator, dan apron harus diwajibkan selama aktivitas kerja berlangsung. Selain itu, perlu dilakukan inspeksi rutin untuk memastikan APD yang digunakan masih dalam kondisi baik dan layak pakai.

b. Penguatan Penerapan SOP dan *Safety briefing*

Perusahaan disarankan untuk memperkuat penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada setiap aktivitas kerja, terutama pada proses *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi. *Safety briefing* sebelum memulai pekerjaan juga perlu dilakukan secara rutin untuk meningkatkan kesadaran pekerja terhadap potensi bahaya yang ada di *area* kerja.

c. Peningkatan Pengendalian Teknis pada *Area Workshop*

Beberapa pengendalian teknis perlu ditingkatkan untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja, seperti pemasangan guard pada mesin gerinda, pemasangan pelindung mata pisau pada mesin *cutting*, penyediaan alat bantu angkat *material*, serta pengecekan berkala terhadap kondisi mesin dan peralatan kerja. Selain itu, perusahaan dapat mempertimbangkan penyediaan ventilasi yang lebih baik pada *area painting* dan

- finishing* guna mengurangi paparan debu, cat, dan thinner.
- d. Pelaksanaan Inspeksi dan Pemeliharaan Peralatan Secara Rutin
Perusahaan perlu melaksanakan inspeksi dan pemeliharaan rutin terhadap mesin, peralatan kerja, kabel listrik, serta instalasi pendukung lainnya untuk memastikan seluruh peralatan beroperasi dengan aman. Kegiatan ini dapat membantu mengurangi risiko kerusakan alat yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja.
- e. Peningkatan Housekeeping dan Penataan Area Kerja
Kondisi *area* kerja yang bersih dan tertata dengan baik dapat mengurangi risiko tersandung, terpeleset, maupun tertimpa *material*. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk menerapkan program Housekeeping secara konsisten serta memastikan jalur kerja dan jalur inspeksi bebas dari *material* yang dapat mengganggu aktivitas pekerja.
- f. Perbaikan Aspek Ergonomi Kerja
Beberapa aktivitas kerja masih menunjukkan potensi risiko ergonomi akibat posisi membungkuk, jongkok, dan pengangkatan *material* secara manual. Oleh karena itu, perusahaan disarankan menyediakan meja kerja dan meja inspeksi yang ergonomis, menerapkan rotasi kerja, melakukan peregangan rutin, serta menyediakan alat bantu *material handling* untuk mengurangi beban fisik pekerja.
- g. Peningkatan Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Perusahaan perlu menyelenggarakan pelatihan K3 secara berkala, khususnya terkait penggunaan mesin, teknik pengangkatan *material* yang benar, keselamatan pengelasan, keselamatan penggunaan gerinda, penanganan bahan kimia, dan prosedur tanggap darurat. Pelatihan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kompetensi serta kesadaran pekerja terhadap pentingnya penerapan K3 di lingkungan kerja.
- h. Prioritas Pengendalian pada Risiko Tinggi
Berdasarkan hasil penilaian risiko, aktivitas *grinding*, *welding*, *painting*, dan inspeksi memiliki beberapa potensi bahaya dengan kategori risiko tinggi. Oleh karena itu, perusahaan perlu memprioritaskan penerapan pengendalian pada aktivitas

tersebut agar risiko kecelakaan kerja dapat diminimalkan dan lingkungan kerja menjadi lebih aman.

Secara keseluruhan, penerapan rekomendasi dan usulan perbaikan tersebut diharapkan dapat membantu PT SPE dalam meningkatkan efektivitas penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif bagi seluruh pekerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Hazard identification*, *Risk assessment*, and *Risk Control* (HIRARC) pada *Area Workshop* PT SPE, diketahui bahwa terdapat berbagai potensi bahaya pada aktivitas *handling material*, *cutting*, *grinding*, *welding*, *finishing*, *painting*, dan inspeksi. Potensi bahaya yang ditemukan berasal dari faktor mekanik, fisik, kimia, dan fisiologis yang berpotensi menyebabkan cedera ringan, cedera sedang, gangguan pernapasan, gangguan muskuloskeletal, hingga luka bakar. Hasil penilaian risiko menunjukkan terdapat 3 risiko kategori *Low Risk* (L), 12 risiko kategori *Medium Risk* (M), dan 4 risiko kategori *High Risk* (H). Risiko kategori *High Risk* ditemukan pada aktivitas *grinding* akibat percikan gram, *welding* akibat kontak dengan *material* panas, *painting* akibat paparan uap cat dan thinner serta kontak langsung dengan bahan kimia, dan inspeksi akibat kontak langsung dengan *material* panas. Berdasarkan hasil penilaian risiko tersebut, usulan pengendalian yang diberikan meliputi pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian teknis dilakukan melalui perbaikan dan penyediaan fasilitas kerja yang lebih aman, pengendalian administratif dilakukan melalui penerapan SOP, pelatihan K3, *Safety briefing*, dan inspeksi rutin, sedangkan penggunaan APD disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dilakukan. Penerapan usulan pengendalian tersebut diharapkan dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT SPE.

Berdasarkan hasil penelitian, PT SPE disarankan untuk meningkatkan pengawasan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD)

sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan serta memperkuat penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) melalui pelaksanaan *safety briefing* secara rutin guna meningkatkan kesadaran pekerja terhadap potensi bahaya di lingkungan kerja. Selain itu, perusahaan perlu melakukan inspeksi dan pemeliharaan mesin serta peralatan kerja secara berkala, terutama pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi, serta memprioritaskan penerapan pengendalian risiko pada aktivitas *grinding, welding, painting*, dan inspeksi yang termasuk dalam kategori *High Risk* (H). Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan evaluasi terhadap efektivitas penerapan usulan pengendalian risiko yang telah diberikan serta mengombinasikan metode HIRARC dengan metode analisis K3 lainnya sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjani, D.P. and Murti, R.H.A. (2024) "Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pemeliharaan Gardu dan Jaringan Distribusi PT PLN UP3 Cengkareng," *Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi*, 2(2). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.57213/antigen.v2i2.257>.
- Amalia, W., Mufti, W.F. and Alfiza, S. (2025) "Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification , Risk Assesment , Risk Control) Pada Industri Pengolahan Hasil Perikanan," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3). Available at: <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.46608>.
- Dewantari, N.M., Umyati, A. and Falah, F. (2022) "Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) pada pembangunan gedung business center," *Journal Industrial Servicess*, 8(1), pp. 4–9. Available at: <https://doi.org/http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss Industrial>.
- Dwisetiono and Fairussihan, J.D. (2022) "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Perbaikan Kapal di PT. Dock dan Perkapalan Surabaya Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification , Risk Assessment , And Risk Control)," *Jurnal Teknik dan Sains*, 3(1), pp. 10–16. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.36761/hexagon.v3i1.1340>.
- Fauzan, N.M.R. and Kusnadi (2022) "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) di PT Fahifa Prima Mandiri," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(3). Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6320480>.
- Lubis, M.J.A., Sihombing, G. and Yanto, A.B.H. (2024) "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT . Telkom Indonesia Jakarta Utara," *Journal of Industrial Management and Technology*, 5(1), pp. 15–23.
- Mauliyani, H. et al. (2022) "Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja metode HIRARC pada Tahap Pembuatan Tangki di PT Gemala Saranaupaya," *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 2(2), pp. 163–174. Available at: <https://doi.org/https://jurnal.umj.ac.id/index.php/EOHSJ>.
- Monoarfa, V. and Miolo, R.N.B. (2022) "Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu," *Jurnal Pengabdian Ekonomi*, 02(November), pp. 1–6.
- Muhlas, Putra, R.R. and Dakhi, Y.J. (2025) "Analisis Risiko dan Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menggunakan Metode HIRARC dan JSA di Departemen Produksi Industri Manufaktur," *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 10(6), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/https://ejournal.cahayailmu bangsa.institute/index.php/kohesi Kohesi>.
- Ramadhani, A.A. and Novembrianto, R. (2024) "Evaluasi Sistem Manajemen K3 dengan Menggunakan Metode HIRARC pada PT Y," *Environmental Engineering Journal ITATS*, 4(1), pp. 1–14.
- Riansyah, A.F. and Andesta, D. (2026) "Analisis Potensi Bahaya Kerja Dengan Metode JSA Dan HIRARC Di Workshop Fabrikasi," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 5(1), pp. 154–162. Available at:

- <https://doi.org/https://doi.org/10.55826/jtm.it.v5i1.1476>.
- Rohmah, I.I. *et al.* (2023) “Analisis dan Pengendalian Risiko dengan Metode HIRARC pada Pekerjaan Konstruksi di Gedung Kuliah Bersama Universitas Negeri Malang,” *Ash-Shihhah: Journal of Health Studies*, 1(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/https://ejournal.lp2m.uinjambi.ac.id/ojs/index.php/ajhs/article/view/2188>.
- Taqiyuddin, M.F. and Nisa, S.Q.Z. (2024) “Analisis Penerapan Metode HIRARC Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM),” *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/venus.v2i3.311>.
- Trismawati *et al.* (2026) “Penerapan K3 dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) pada Konstruksi Drainase U-Ditch Proyek Tol,” *Jurnal SENOPATI*, 7(2).
- Wibowo, D.H., Pangastuti, N. and Parningotan, S. (2024) “Analisis Risiko K3 Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification , Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Pada Gedung HDI Hive Menteng,” *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(4).
- Windari, O.O. *et al.* (2024) “Identifikasi bahaya dan pengelolaan bahaya dalam mengukur risiko kesehatan,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(3), pp. 7024–7031.