



Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja di Bengkel Konstruksi Dengan Metode HIRA

Achmad Romadin¹, Erniyani², Andi Muhammad Irfan³, Ashar Pramono⁴, Nur Fuadah⁵

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

²Program Studi Rekayasa Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

achmadromadin@umm.ac.id

Abstrak

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam dunia industri yang bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif. Namun pelanggaran terhadap norma K3, seperti ketidakpatuhan penggunaan alat pelindung diri (APD), tata kelola area kerja yang buruk, serta peralatan tidak layak, masih sering terjadi dan berpotensi menimbulkan kecelakaan fatal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko kecelakaan kerja di Bengkel Konstruksi PT. ABS menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). Metode penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Identifikasi dilakukan pada tujuh aktivitas kerja utama yang berpotensi menimbulkan bahaya. Hasil analisis menunjukkan dua aktivitas masuk kategori risiko ekstrem, yaitu pekerja tidak memakai helm dan kabel listrik terkelupas, dengan nilai risiko 20. Tiga aktivitas dinilai berisiko tinggi, seperti pengoperasian mesin tanpa APD, bahasa gaul FCAW berserakan, serta pengawasan penggunaan APD tidak optimal. Sementara itu, dua aktivitas lainnya berada pada kategori sedang. Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan tindakan preventif dan korektif, termasuk kewajiban APD, inspeksi rutin, pelatihan, dan pengawasan manajerial, sangat diperlukan untuk menekan angka kecelakaan kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam penegakan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di sektor konstruksi.

Kata Kunci: HIRA, Kesehatan Dan Keselamatan Kerja, Konstruksi.

1. Latar Belakang

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan kegiatan multidisiplin yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya yang timbul dari tempat kerja serta mengganggu kesehatan dan kesejahteraan pekerja. Di Indonesia kerap ditemui adanya pelanggaran terkait norma K3 [1]. Seperti ketidakpatuhan pekerja menggunakan alat pelindung diri (APD) [2]. Di PT. ABS, khususnya pada Bengkel Konstruksi, masih ditemukan sejumlah praktik kerja yang tidak memenuhi standar keselamatan, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tidak konsisten, kabel listrik terkelupas, dan tata kelola area kerja berisiko sehingga menyebabkan kecelakaan kerja. Aktivitas-aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan dampak serius seperti luka bakar, cedera kepala, hingga kecelakaan fatal.

Kecelakaan kerja dapat terjadi karena kurangnya penerapan praktik keselamatan dan kesehatan kerja serta dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti faktor kimia, fisik, biologi, ergonomi, dan psikologis [3]. Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian tidak terduga, dan merugikan baik dari segi materil maupun skala ringan sampai berat [4]. Seluruh energi yang dikeluarkan oleh tubuh tanpa diimbangi dengan pengaturan waktu kerja yang memadai akan berdampak pada munculnya kelelahan kerja, baik dalam bentuk kelelahan fisik, maupun psikologis [5] [6]. Pada umumnya kecelakaan kerja disebabkan oleh kelelahan (*fatigue*), kondisi pekerjaan yang tidak aman (*unsafe working condition*) [7], kurangnya penguasaan terkait dengan SOP pekerjaan, dan kurangnya pelatihan pekerjaan itu sendiri.

Kegagalan pada setiap proses atau aktifitas suatu pekerjaan, maupun saat terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi pada manusia, hal itu akan berakibat pada efek kerugian (*loss*). Menciptakan tempat kerja yang sehat, layak, dan aman serta merancang pekerjaan yang bermutu merupakan cara untuk menghilangkan pekerjaan yang tidak aman dalam organisasi dan industri [8]. Kecelakaan kerja dapat dicegah dengan menganalisis identifikasi sumber bahaya yang ada di tempat kerja dan penilaian tingkat resikonya. HIRA adalah serangkaian proses mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktivitas rutin ataupun non rutin [9]. Metode yang paling efektif dalam mengukur risiko yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) bertujuan untuk meningkatkan teknik penilaian risiko [10]. Menilai risiko bahaya kerja merupakan salah satu langkah penting untuk menangani masalah analisis risiko K3 [11].

Urgensi penelitian K3 semakin penting seiring dengan kebutuhan industri modern yang mengedepankan produktivitas, efisiensi, dan kualitas. Tanpa adanya sistem manajemen K3 yang kuat, keberlangsungan operasional perusahaan dapat terganggu karena tingginya risiko kecelakaan dan kerugian [12]. Oleh karena itu, penelitian mengenai K3, khususnya dengan pendekatan metode analisis risiko seperti Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA), diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif, sekaligus mendukung tercapainya standar keselamatan kerja yang berkelanjutan. Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) digunakan sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko dari berbagai aktivitas kerja. Melalui identifikasi terhadap tujuh aktivitas berisiko tinggi hingga ekstrem, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penguatan penerapan SMK3, penegakan kedisiplinan pekerja, serta pengawasan rutin merupakan kebutuhan mendesak yang tidak dapat ditunda. Manajemen kesehatan dan keselamatan kerja semakin penting bagi berbagai organisasi di seluruh dunia karena berdampak positif pada produktivitas, daya saing, dan reputasi [13]. Tugas utama keselamatan dan kesehatan kerja yaitu mengantisipasi dan mencegah risiko dengan menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dengan benar [14].

Penelitian [15], terkait identifikasi bahaya dan penilai risiko pada proyek konstruksi menggunakan metode HIRA. Penelitian [16], usulan penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) di perusahaan konstruksi jalan potensi bahaya dan risiko terkait pekerjaan lazim terjadi, yang sering kali diakibatkan oleh kelalaian pekerja atau insiden yang tidak terduga. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan harus meningkatkan strategi manajemen risiko berdasarkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (Henny et al., 2024). Keselamatan kerja memegang peranan penting dalam kelancaran proyek konstruksi dan serangkaian aturan dan standar regulasi diikuti dengan meminimalkan risiko pada pekerjaan eksterior dan interior. Investigasi saat ini difokuskan untuk mengidentifikasi metode yang sesuai untuk identifikasi bahaya dan manajemen risiko (HIRA) selama konstruksi interior. Teknik ini untuk mengenali dan mengevaluasi potensi bahaya selama konstruksi interior proyek, kemudian mengendalikan risiko dengan menerapkan tindakan pencegahan sebelumnya untuk mencegah insiden. HIRA berfokus pada menjadi proaktif daripada reaktif, berfungsi sebagai alat untuk menilai bahaya mana yang paling berisiko berdasarkan kemungkinan dan dampak potensialnya. Ini tidak dimaksudkan untuk memprediksi keadaan darurat berikutnya tetapi untuk mengidentifikasi dan menilai bahaya, memperkirakan risiko, dan memberikan rekomendasi untuk mengurangnya ke tingkat yang dapat diterima. Dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja, risiko umumnya didefinisikan sebagai kemungkinan bahaya atau efek kesehatan yang merugikan saat terpapar bahaya. Teknik-teknik yang muncul ditemukan dan diterapkan untuk keselamatan konstruksi interior [17].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai praktik-praktik keselamatan kerja, kepatuhan terhadap standar SMK3, serta potensi risiko yang ada di lingkungan kerja melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Proses identifikasi dan analisis risiko dilakukan menggunakan pendekatan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Metode HIRA melibatkan langkah-langkah sistematis untuk mengidentifikasi aktivitas kerja, sumber bahaya potensial, dan dampaknya terhadap keselamatan pekerja. Selanjutnya, risiko dianalisis dengan menentukan tingkat kemungkinan (*Likelihood*) dan tingkat keparahan (*Severity*) dari masing-masing potensi bahaya, sehingga diperoleh nilai risiko (*Risk Rating*) yang diklasifikasikan dalam kategori rendah, sedang, tinggi, atau ekstrem. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan terhadap kondisi aktual di bengkel, dokumentasi kegiatan kerja, serta wawancara dengan pekerja, pengawas, dan petugas K3 Di PT. ABS. Data yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar rekomendasi peningkatan sistem K3 di perusahaan.

3. Hasil dan Diskusi

Langkah awal yang dilakukan yaitu mengidentifikasi seluruh aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan bahaya. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui area atau wilayah kerja yang memiliki risiko tinggi serta jenis aktivitas spesifik yang dijalankan oleh pekerja. Dari identifikasi tersebut, setiap kegiatan yang berhubungan langsung dengan operasional di bengkel dianalisis untuk melihat potensi bahaya yang dapat muncul serta keterkaitan penerapan sistem SMK3. Kegiatan yang teridentifikasi kemudian diberi kode tertentu untuk mempermudah proses pemetaan dan penilaian risiko selanjutnya. Kode tersebut digunakan sebagai referensi dalam analisis potensi bahaya dan penetapan tindakan pengendalian yang sesuai. Tabel berikut menyajikan hasil identifikasi awal kegiatan yang dilakukan di beberapa wilayah kerja di lingkungan PT. ABS, khususnya di Bengkel Konstruksi.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kegiatan

Aktivitas Kerja	Kode
Pengoperasian mesin skator semiotomatis tanpa APD (sarung tangan, sepatu, kacamata)	AK-001
Pekerja tidak memakai helm saat berada di area kerja	AK-002
Sisa pengikat jig tertinggal di lantai, membahayakan langkah pekerja	AK-003
Slang gas FCAW berserakan di area kerja, mengganggu dan membahayakan pekerja	AK-004
Kabel terkelupas, berpotensi menyebabkan sengatan listrik	AK-005
Pendistribusian dan pengawasan penggunaan APD oleh biro K3LH	AK-006
Observasi oleh pekerja/tamu tanpa pengamanan terhadap sisa jig di lantai	AK-007

Berdasarkan observasi langsung yang dilakukan di Bengkel Konstruksi PT. ABS, ditemukan sejumlah aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Aktivitas-aktivitas ini tersebar di beberapa wilayah kerja, baik di area produksi utama maupun area pendukung lainnya. Identifikasi ini merupakan tahapan awal dalam penerapan metode *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*, yang bertujuan untuk mengenali dan mendokumentasikan potensi bahaya sebelum dilakukan penilaian risiko.

Dalam proses identifikasi, setiap aktivitas kerja dikategorikan berdasarkan wilayah kerja dan diberi kode khusus (AK-001 sampai AK-007) untuk memudahkan pelacakan dan penilaian lanjutan. Misalnya, aktivitas pengoperasian mesin skator tanpa alat pelindung diri (APD) diidentifikasi sebagai AK-001 karena menunjukkan risiko tinggi terhadap paparan fisik seperti panas dan logam tajam. Sementara itu, aktivitas di Divisi Kapal Niaga yang berkaitan dengan pengawasan penggunaan APD juga menjadi fokus karena menunjukkan kelemahan pada aspek manajerial dalam penerapan SMK3.

Selain itu, identifikasi ini juga mengungkap adanya kelalaian prosedural yang bersifat kasat mata namun berdampak besar terhadap potensi kecelakaan kerja. Contohnya adalah keberadaan pengikat jig yang tertinggal di lantai (AK-003) dan kabel yang terkelupas (AK-005), yang jika tidak segera ditindaklanjuti dapat menyebabkan cedera serius. Bahkan aktivitas sederhana seperti observasi lapangan oleh tamu atau mahasiswa tanpa pengamanan memadai (AK-007) tetap harus dicatat sebagai potensi risiko, karena dapat menimbulkan kecelakaan akibat tersandung atau terbentur.

Hasil identifikasi kegiatan ini menjadi landasan penting dalam penyusunan tabel penilaian risiko dan pengembangan langkah-langkah pengendalian yang bersifat preventif maupun korektif. Dengan mendokumentasikan aktivitas secara sistematis, perusahaan tidak hanya dapat memenuhi kewajiban regulasi dalam penerapan SMK3, tetapi juga menciptakan budaya kerja yang lebih aman dan produktif. Tabel hasil identifikasi kegiatan berikut ini menggambarkan secara rinci wilayah kerja, jenis aktivitas, serta kode yang digunakan dalam proses analisis risiko selanjutnya.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Sumber Bahaya

Kode	Aktivitas Kerja	Potential Hazard	Impact of Hazard
AK-001	Pengoperasian mesin skator semiotomatis tanpa APD	Paparan panas, percikan api, logam tajam	Luka bakar, cedera tangan, iritasi mata

AK-002	Pekerja tidak memakai helm	Benturan dengan benda keras atau jatuhnya benda dari atas	Cedera kepala, gegar otak, kematian ringan-berat
AK-003	Sisa pengikat jig tertinggal di lantai	Tersandung, terpeleset	Cedera kaki, patah tulang, kecelakaan kerja
AK-004	Slang gas FCAW berserakan	Terpeleset, terjepit, tersandung	Luka fisik, kerusakan alat, kebakaran jika bocor
AK-005	Kabel terkelupas	Arus listrik terbuka, korsleting	Sengatan listrik, kebakaran, cedera serius
AK-006	Pengawasan penggunaan APD tidak optimal	Tidak terproteksi saat bekerja	Risiko tinggi cedera atau kecelakaan kerja
AK-007	Observasi di area kerja tanpa pengamanan terhadap sisa jig	Tersandung benda sisa las	Cedera kaki, jatuh, memar, luka ringan hingga sedang

Berdasarkan hasil identifikasi di Bengkel Konstruksi PT. ABS, ditemukan tujuh aktivitas kerja yang mengandung potensi bahaya signifikan. Setiap aktivitas diberi kode unik (AK-001 hingga AK-007) untuk mempermudah analisis dan pemetaan risiko. Misalnya, pada AK-001, pengoperasian mesin skator semiotomatis tanpa menggunakan alat pelindung diri (APD) mengandung risiko paparan panas, percikan api, dan logam tajam, yang berpotensi menyebabkan luka bakar, iritasi mata, hingga cedera tangan. Sementara itu, pada AK-002, ditemukan pekerja tidak mengenakan helm saat berada di area kerja, yang dapat mengakibatkan cedera kepala serius hingga kematian jika terjadi benturan atau kejatuhan benda keras dari atas.

Aktivitas lainnya juga menunjukkan risiko yang tinggi terhadap keselamatan kerja. Pada AK-005, kabel listrik yang terkelupas menjadi sumber bahaya listrik terbuka dan korsleting yang dapat menyebabkan sengatan listrik atau bahkan kebakaran. Selain itu, di AK-004, slang gas FCAW yang berserakan di lantai menimbulkan risiko terpeleset dan kebakaran jika bocor. Tak hanya pekerja tetap, aktivitas observasi lapangan oleh tamu atau mahasiswa (AK-007) juga dicatat sebagai risiko, terutama karena ketiadaan pengamanan terhadap sisa jig di lantai yang dapat menyebabkan tersandung atau luka. Identifikasi ini menjadi dasar penting dalam pengembangan langkah-langkah pengendalian risiko yang lebih terstruktur dan preventif demi menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif.

Tabel 3. Penilaian Risiko

Kode	Aktivitas	Bahaya (Hazard)	L	S	R (L×S)	Kategori Risiko
AK-001	Pengoperasian mesin skator tanpa APD	Luka bakar, iritasi mata, cedera tangan	3	4	12	Tinggi
AK-002	Pekerja tidak memakai helm	Cedera kepala, gegar otak	4	5	20	Ekstrem
AK-003	Sisa pengikat jig di lantai	Tersandung, terjatuh	3	3	9	Sedang

AK-004	Slang FCAW berserakan	Terpeleset, kebakaran	3	4	12	Tinggi
AK-005	Kabel terkelupas	Sengatan listrik, kebakaran	4	5	20	Ekstrem
AK-006	Pengawasan penggunaan APD tidak optimal	Cedera akibat tidak terlindungi	3	4	12	Tinggi
AK-007	Observasi tanpa pengamanan jig	Tersandung, cedera ringan	2	3	6	Sedang

Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa dari tujuh aktivitas kerja yang diidentifikasi, dua di antaranya masuk dalam kategori risiko ekstrem, yaitu aktivitas pekerja yang tidak memakai helm (AK-002) dan kabel terkelupas (AK-005). Kedua aktivitas ini memiliki nilai risiko (*Risk Rating*) sebesar 20, yang merupakan hasil dari kombinasi skor kemungkinan (*Likelihood*) dan keparahan (*Severity*) tertinggi dalam penilaian. Risiko dari aktivitas ini sangat serius karena berpotensi menimbulkan kecelakaan fatal seperti cedera kepala berat, sengatan listrik, hingga kematian. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pengendalian yang segera dan tegas untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja akibat aktivitas-aktivitas tersebut.

Beberapa aktivitas lainnya dikategorikan sebagai risiko tinggi, seperti pengoperasian mesin tanpa APD (AK-001), slang FCAW berserakan (AK-004), dan pengawasan penggunaan APD yang tidak optimal (AK-006), masing-masing dengan nilai risiko 12. Aktivitas ini tidak menunjukkan ancaman seketika seperti risiko ekstrem, namun tetap menimbulkan potensi bahaya serius apabila tidak ditangani dengan baik. Selain itu, terdapat aktivitas berisiko sedang, seperti sisa pengikat jig di lantai (AK-003) dan observasi tanpa pengamanan (AK-007), dengan nilai risiko 6–9. Meskipun masuk kategori sedang, aktivitas ini tetap perlu mendapat perhatian karena bisa menyebabkan cedera ringan hingga sedang. Hasil ini menegaskan pentingnya sistem pengendalian risiko yang menyeluruh dan berbasis pada identifikasi bahaya yang terukur.

Tabel 4. Penilaian Risiko Dengan Tindakan Pengendalian

Kode	Aktivitas	Pengendalian Risiko (Preventif/Korektif)
AK-001	Pengoperasian mesin skator tanpa APD	Preventif: Wajibkan penggunaan APD (sarung tangan tahan panas, kacamata, sepatu safety). Korektif: Sosialisasi dan inspeksi rutin.
AK-002	Pekerja tidak memakai helm	Preventif: Helm wajib di semua zona kerja. Korektif: Sanksi tegas bagi pelanggaran, pelatihan K3 berkala.
AK-003	Sisa pengikat jig di lantai	Preventif: Standarisasi pelepasan jig. Korektif: Potong dan gerinda bekas pengikat, inspeksi visual harian.
AK-004	Slang berserakan FCAW	Preventif: Buat jalur khusus/penyangga slang. Korektif: Gantung slang, pengawasan harian oleh supervisor.
AK-005	Kabel terkelupas	Preventif: Gunakan kabel standar industri & pengecekan berkala. Korektif: Ganti kabel rusak, lapi sementara dengan solasi listrik.

AK-006	Pengawasan penggunaan APD tidak optimal	Preventif: Briefing K3 sebelum kerja, APD mudah diakses. Korektif: Audit pemakaian APD, teguran dan pembinaan personal.
AK-007	Observasi tanpa pengamanan jig	Preventif: Jalur aman untuk tamu/mahasiswa observasi. Korektif: Pembersihan area sebelum kunjungan, pembatas visual.

Penilaian risiko yang dikombinasikan dengan tindakan pengendalian menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas kerja di Bengkel Konstruksi PT. ABS memiliki potensi bahaya tinggi hingga ekstrem, namun juga memungkinkan untuk diminimalkan melalui pendekatan preventif dan korektif. Sebagai contoh, pada AK-001 (pengoperasian mesin skator tanpa APD), tindakan preventif yang direkomendasikan adalah mewajibkan penggunaan APD lengkap seperti sarung tangan tahan panas, sepatu safety, dan kacamata pelindung. Sementara tindakan korektif meliputi sosialisasi dan inspeksi rutin untuk memastikan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perlengkapan pelindung dan peningkatan kesadaran K3 merupakan pilar penting dalam pengendalian risiko.

Untuk aktivitas AK-002 (pekerja tidak memakai helm) dan AK-005 (kabel terkelupas), yang tergolong dalam risiko ekstrem, tindakan pengendalian lebih menekankan pada penegakan disiplin dan perbaikan teknis. Pada AK-002, selain mewajibkan helm di semua zona kerja sebagai tindakan preventif, juga diperlukan sanksi tegas dan pelatihan K3 berkala sebagai korektif untuk mendorong budaya kerja yang aman. Pada AK-005, tindakan penggantian kabel rusak dan pelapisan sementara dengan solasi merupakan langkah cepat yang harus diikuti dengan pengecekan rutin dan penggunaan kabel standar industri. Penanganan bahaya listrik ini menekankan pentingnya pemeliharaan sarana kerja yang konsisten dan prosedural.

Risiko sedang seperti pada AK-003 (sisa pengikat jig di lantai) dan AK-007 (observasi tanpa pengamanan) memerlukan pengendalian berbasis standarisasi prosedur kerja dan kesiapan area kerja. Tindakan preventif seperti standarisasi prosedur pelepasan jig dan penetapan jalur aman untuk tamu merupakan langkah awal yang dapat mengurangi risiko kecelakaan ringan. Korektifnya meliputi inspeksi visual harian, pembersihan area sebelum kunjungan, dan pemasangan pembatas visual. Selain itu, pengawasan penggunaan APD yang tidak optimal (AK-006) dapat ditingkatkan dengan briefing harian sebelum kerja, menyediakan APD yang mudah diakses, serta melakukan audit penggunaan APD secara berkala. Hal ini mencerminkan bahwa keterlibatan manajemen dan pengawas sangat penting dalam memastikan keselamatan operasional di lapangan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Bengkel Konstruksi PT. ABS masih menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Melalui pendekatan Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA), ditemukan tujuh aktivitas kerja dengan tingkat risiko bervariasi, mulai dari sedang hingga ekstrem. Aktivitas seperti tidak mengenakan helm dan kabel terkelupas dikategorikan sebagai risiko ekstrem yang berpotensi menimbulkan kecelakaan fatal, sementara aktivitas lainnya tetap memiliki potensi bahaya yang signifikan terhadap keselamatan kerja. Penerapan tindakan pengendalian, baik secara preventif maupun korektif, terbukti penting untuk menurunkan tingkat risiko tersebut. Penggunaan wajib APD, inspeksi rutin, penegakan disiplin kerja, dan pelatihan berkala merupakan strategi pengendalian yang direkomendasikan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Oleh karena itu, peningkatan kesadaran K3, pengawasan manajerial yang ketat, dan komitmen terhadap perbaikan berkelanjutan menjadi kunci utama dalam memperkuat efektivitas SMK3 di lingkungan kerja konstruksi.

Referensi

- [1] A. Haslindah, A. Haslinah, and R. Rahmatullah, "Analisa Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Karyawan Pt. Industri Kapal Indonesia (PT. IKI) Persero Makassar," *Journal Industrial Engineering and Management (JUST-ME)*, vol. 3, no. 02, 2023.
- [2] T. Alisyahbana and I. N. Afiah, "Evaluasi Efektivitas Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Divisi Produksi dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment," *Journal of Industrial Engineering Innovation*, vol. 3, no. 01, pp. 34–42, 2025.
- [3] S. Salnus *et al.*, "DESAIN SISTEM INDUSTRI BERKELANJUTAN: PRODUKSI, MANAJEMEN, ERGONOMI, DAN K3".

- [4] D. F. Hakim and T. Adhika, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop) pada Bengkel Motor," *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 3, no. 12, pp. 1534–1543, 2022.
- [5] W. Syaputra, S. R. Ardian, and A. J. Nugroho, "Integrasi Metode FMEA Dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 3, no. I, pp. 47–56, 2024.
- [6] E. Erniyani, "Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Penggilingan Daging Menggunakan Metode HIRARC," *Journal of Industrial Engineering Innovation*, vol. 3, no. 01, pp. 73–82, 2025.
- [7] E. Erniyani, N. Nurfuadah, I. Ramdhani, R. Raodah, and H. Hasbullah, "UPAYA PENGENDALIAN RISIKO BAHAYA PRAKTIKUM DESAIN FABRIKASI PELAT MENGGUNAKAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)," *JURNAL REKAYASA SISTEM INDUSTRI*, vol. 10, no. 2, pp. 126–132, 2025.
- [8] M. Amoadu, E. W. Ansah, and J. O. Sarfo, "Influence of psychosocial safety climate on occupational health and safety: a scoping review," *BMC Public Health*, vol. 23, no. 1, p. 1344, 2023.
- [9] S. I. C. Ismail, I. Irwan, and N. A. S. Lalu, "Analysis Of Potential Hazards For Work Accidents Using The Hira (Hazard Identification And Risk Assessment) Method On Gold Mine Workers In East Suwawa District," *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, vol. 7, no. 1, pp. 99–107, 2023.
- [10] V. Arumugaprabu, S. Ajith, J. Jerendran, K. Naresh, and P. S. R. Sreekanth, "Hazard identification and risk assessment using integrated exposure frequency and legislation requirements (HIRA-FL) in construction sites," *Mater Today Proc*, vol. 56, pp. 1247–1250, 2022.
- [11] R. Boupmphey, "Chief Executive Lloyd's Register Foundation," 2024.
- [12] A. Romadin, "Analisis Efektivitas Penerapan SMK3 dalam Mewujudkan Zero Incident di PT. XYZ," *Journal of Industrial Engineering Innovation*, vol. 3, no. 01, pp. 66–72, 2025.
- [13] Q.-Y. Chen, H.-C. Liu, J.-H. Wang, and H. Shi, "New model for occupational health and safety risk assessment based on Fermatean fuzzy linguistic sets and CoCoSo approach," *Appl Soft Comput*, vol. 126, p. 109262, 2022.
- [14] M. Šolc, P. Blaško, L. Girmanová, and J. Kliment, "The development trend of the occupational health and safety in the context of ISO 45001: 2018," *Standards*, vol. 2, no. 3, pp. 294–305, 2022.
- [15] C. Vigneshkumar and U. R. Salve, "End-Users' opinions to enhance the process of hazard identification and risk assessment (HIRA) in construction projects," in *Building Life-Cycle Management. Information Systems and Technologies: Selected Papers*, Springer, 2022, pp. 457–465.
- [16] F. Ariswa, M. Andriani, and H. Irawan, "Usulan perbaikan penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada perusahaan konstruksi jalan (Studi kasus: PT Karya Shakila Group)," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 91–100, 2020.
- [17] S. Karthikeyan, M. Karthick, N. Saravanan, P. Udayakumar, L. Suriyaprakash, and K. Senthilkumar, "Construction safety performance measure for perception of excavation hazard by comprehensive survey route," in *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing LLC, 2025, p. 020220.