

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) di CV. Karya Purabaya

Reynara Kristian Dyandra
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
reynrak@student.telkomuniversity.ac.id

Aiza Yudha Pratama
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
aizayp@telkomuniversity.ac.id

Muhammad Iqbal Faturohman
Teknik Industri
Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
iqbalfaturohman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi risiko kecelakaan kerja di CV. Karya Purabaya serta memberikan rekomendasi tindakan preventif guna mengurangi atau menghilangkan risiko tersebut. Dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), penelitian ini mengevaluasi berbagai tahapan produksi berdasarkan tiga parameter utama: Severity (keparahan), Occurrence (kemungkinan), dan Detection (kemampuan deteksi). Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko tertinggi berasal dari kecelakaan akibat tertabrak forklift dengan Risk Priority Number (RPN) sebesar 315, diikuti oleh risiko tertimpa material dan paparan debu kayu yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerja. Selain itu, paparan berulang terhadap bahaya mekanis dan zat kimia dapat menyebabkan penyakit akibat kerja dalam jangka panjang. Untuk mengurangi risiko ini, penelitian merekomendasikan penerapan hierarki pengendalian risiko, termasuk eliminasi forklift di area padat pekerja, pemasangan pembatas jalur, perbaikan tata letak produksi, penegakan prosedur keselamatan, serta peningkatan pelatihan K3 secara berkala. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat dan pemantauan kondisi kerja secara berkelanjutan sangat penting untuk meminimalkan bahaya. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, mengurangi potensi kecelakaan, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja.

Kata kunci— Keselamatan kerja, Risiko kecelakaan, FMEA, Tindakan preventif

Abstract — This study aims to identify and analyze potential occupational accident risks at CV. Karya Purabaya and provide preventive recommendations to reduce or eliminate these risks. Using the *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) method, this research evaluates various production stages based on three main parameters: Severity (impact severity), Occurrence (likelihood of occurrence), and Detection (detection capability). The analysis results indicate that the highest risk comes from forklift accidents, with a Risk Priority Number (RPN) of 315, followed by the risk of being struck by materials and exposure to wood dust, which can

impact worker safety and health. Additionally, repetitive exposure to mechanical hazards and chemical substances can lead to long-term occupational diseases. To mitigate these risks, the study recommends implementing a risk control hierarchy, including eliminating forklifts in crowded work areas, installing pathway barriers, improving production layout, enforcing strict safety procedures, and enhancing regular occupational health and safety (OHS) training. Furthermore, proper use of personal protective equipment (PPE) and continuous monitoring of workplace conditions are essential to minimize hazards. The implementation of these measures is expected to create a safer work environment, reduce accident potential, and improve productivity and work efficiency.

Keywords— Occupational safety, Accident risk, FMEA, Preventive actions

I. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan pendekatan sistematis untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan kondusif guna meningkatkan produktivitas pekerja. Implementasi K3 menjadi kewajiban universal di semua sektor pekerjaan sebagai langkah mitigasi risiko kecelakaan kerja. Ketika kesejahteraan pekerja terjamin melalui program K3 yang efektif, motivasi dan fokus kerja meningkat, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kualitas output produksi. Selain itu, perusahaan yang konsisten menerapkan standar K3 akan membangun citra positif sebagai organisasi yang bertanggung jawab serta memperkuat kepercayaan stakeholder [1].

Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia menghadapi tantangan besar terkait kecelakaan kerja seiring dengan pesatnya pertumbuhan industri. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, jumlah klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) terus meningkat, dengan 234.370 kasus pada tahun 2021, 297.725 kasus pada tahun 2022, dan 360.635 kasus hingga November 2023. Bahkan, dalam periode Januari–Mei

2024, terdapat 162.327 klaim JKK [2]. Data ini menunjukkan bahwa meskipun regulasi K3 telah diterapkan, masih banyak perusahaan yang belum optimal dalam mengelola risiko kecelakaan kerja. Sektor yang paling banyak melaporkan kecelakaan kerja meliputi industri manufaktur, konstruksi, perkebunan, dan pertambangan yang melibatkan penggunaan alat berat, bahan kimia, serta kondisi kerja yang tidak terjamin keamanannya [3].

Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan sektor industri yang berkembang pesat, termasuk industri manufaktur, tekstil, dan pengolahan kayu. Implementasi K3 menjadi sangat penting, mengingat tingginya angka kecelakaan kerja di wilayah ini. Data dari BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa banyak kecelakaan terjadi pada sektor dengan tenaga kerja besar, khususnya di industri manufaktur dan pengolahan [4]. Salah satu daerah yang mengalami tantangan dalam penerapan K3 adalah Kabupaten Banyumas. CV. Karya Purabaya, sebuah perusahaan pengolahan kayu lapis di Banyumas, menghadapi berbagai risiko kecelakaan dalam proses produksinya. Perusahaan ini beroperasi selama 24 jam sehari untuk mengolah kayu log menjadi produk jadi [5].

Proses produksi di CV. Karya Purabaya melibatkan beberapa tahapan berisiko tinggi terhadap keselamatan pekerja, seperti pemotongan, pengeringan, dan pengepresan kayu. Mesin berkecepatan tinggi dalam tahap pemotongan dapat menyebabkan cedera serius jika pekerja tidak berhati-hati atau mesin tidak dilengkapi dengan pelindung yang memadai. Pada proses pengeringan kayu, risiko kecelakaan muncul akibat paparan suhu tinggi dan uap panas, yang dapat menyebabkan luka bakar atau gangguan kesehatan lainnya. Selain itu, paparan debu kayu yang terus-menerus dapat mengganggu sistem pernapasan, sedangkan penggunaan bahan kimia dalam perekat berisiko menyebabkan iritasi kulit atau gangguan pernapasan. Berdasarkan observasi tahun 2021–2023, tercatat 23 kecelakaan kerja di perusahaan ini, dengan 12 kasus pada 2021, 6 kasus pada 2022, dan 5 kasus pada 2023 [6].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja CV. Karya Purabaya, menganalisis tingkat risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), serta memberikan rekomendasi tindakan preventif guna mengurangi atau menghilangkan risiko kecelakaan kerja. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan penerapan K3 sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, efisien, dan produktif.

II. KAJIAN TEORI

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam dunia industri yang bertujuan untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Implementasi sistem K3 tidak hanya berdampak pada kesejahteraan tenaga kerja, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Seiring dengan perkembangan teknologi dan regulasi yang semakin ketat, penerapan K3 di berbagai sektor industri terus

mengalami penyempurnaan, terutama melalui pendekatan berbasis analisis risiko dan standar keselamatan internasional [6].

Salah satu pendekatan utama dalam sistem K3 adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC), yang terdiri dari tiga tahap: identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, serta strategi pengendalian risiko. Identifikasi bahaya dilakukan dengan mengamati kondisi kerja, mesin, alat, dan lingkungan yang dapat menimbulkan risiko bagi pekerja. Selanjutnya, penilaian risiko dilakukan untuk menentukan probabilitas dan dampak dari bahaya yang teridentifikasi. Terakhir, strategi pengendalian diterapkan dengan tujuan menghilangkan atau meminimalkan risiko melalui rekayasa teknis, administratif, atau penggunaan alat pelindung diri (APD) [7].

Selain HIRARC, metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menjadi salah satu teknik yang paling banyak digunakan dalam analisis keselamatan kerja. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu sistem atau proses produksi, menilai dampaknya, serta menetapkan langkah-langkah mitigasi yang sesuai. FMEA bekerja dengan menghitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan tingkat risiko dari setiap potensi kegagalan yang ditemukan. Penerapan FMEA di berbagai sektor industri telah terbukti efektif dalam mengurangi frekuensi kecelakaan kerja dengan memberikan pendekatan sistematis dalam pencegahan risiko [8].

Selain FMEA, *Job Safety Analysis* (JSA) juga menjadi metode yang banyak digunakan dalam mengevaluasi keselamatan kerja. JSA berfokus pada analisis setiap langkah dalam suatu pekerjaan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta menentukan langkah-langkah pencegahan yang tepat. Dengan menganalisis secara rinci prosedur kerja, JSA membantu dalam mengembangkan pedoman keselamatan yang lebih spesifik dan mudah dipahami oleh pekerja. Studi menunjukkan bahwa kombinasi antara FMEA dan JSA memberikan hasil yang lebih optimal dalam mengurangi kecelakaan kerja karena keduanya saling melengkapi dalam proses identifikasi dan mitigasi bahaya [9].

Selain metode analisis risiko, standar keselamatan internasional juga menjadi acuan penting dalam penerapan sistem K3 di perusahaan. Salah satu standar yang banyak digunakan adalah ISO 45001, yang merupakan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja berbasis internasional. ISO 45001 memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko keselamatan kerja secara efektif. Implementasi standar ini telah terbukti meningkatkan kinerja keselamatan, mengurangi angka kecelakaan kerja, serta meningkatkan kepercayaan stakeholder terhadap perusahaan [10].

Di Indonesia, regulasi terkait K3 telah diatur dalam berbagai peraturan, seperti Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Regulasi ini mewajibkan perusahaan untuk menerapkan standar keselamatan yang ketat serta melakukan pelatihan rutin bagi

pekerja guna meningkatkan kesadaran akan risiko kerja. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap regulasi K3 tidak hanya berkontribusi pada penurunan angka kecelakaan kerja, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional perusahaan dengan mengurangi downtime akibat kecelakaan [11].

Faktor manusia juga menjadi elemen penting dalam efektivitas sistem K3. Kesadaran dan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi K3 di tempat kerja. Oleh karena itu, pelatihan K3 secara berkala menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan keselamatan kerja. Pelatihan ini mencakup pemahaman tentang prosedur keselamatan, penggunaan APD, serta tindakan darurat dalam menghadapi kecelakaan kerja. Penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang secara rutin mengadakan pelatihan K3 cenderung memiliki angka kecelakaan kerja yang lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan yang tidak melakukannya [6].

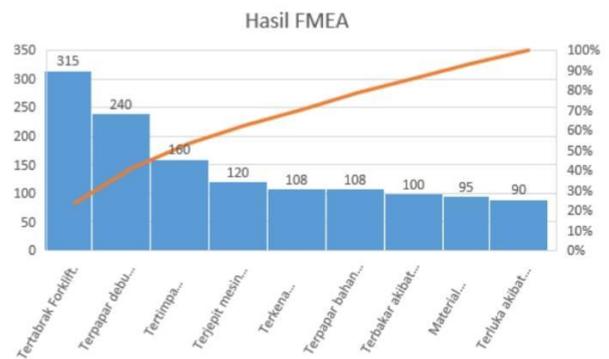
III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan serta risiko kecelakaan kerja di CV. Karya Purabaya. Studi lapangan dilakukan bersamaan dengan studi literatur guna memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai kecelakaan kerja serta penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ada di perusahaan. Studi lapangan ini melibatkan observasi langsung terhadap proses produksi, wawancara dengan pekerja dan manajer, serta analisis kondisi lingkungan kerja yang dapat berisiko menyebabkan kecelakaan. Selain itu, studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai referensi terkait teori keselamatan kerja, metode analisis risiko, serta penerapan FMEA dalam konteks kecelakaan kerja (Restu & Yuamita, 2023). Setelah memperoleh pemahaman dari kedua studi tersebut, dilakukan identifikasi masalah terkait faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan kerja, seperti kondisi lingkungan, alat yang digunakan, serta prosedur keselamatan yang diterapkan (Darmawan & Valentino, 2023).

Setelah identifikasi risiko dilakukan, data kecelakaan kerja dianalisis menggunakan metode FMEA, yang mencakup penilaian terhadap tiga aspek utama: Severity (keparahan), Occurrence (kemungkinan), dan Detection (kemampuan deteksi). Setiap potensi kegagalan dinilai berdasarkan aspek tersebut, kemudian dikalkulasikan untuk menghasilkan Risk Priority Number (RPN) yang digunakan dalam menentukan prioritas mitigasi risiko. Berdasarkan nilai RPN yang diperoleh, rekomendasi tindakan preventif dirancang menggunakan hierarki pengendalian risiko, termasuk rekayasa teknis, perbaikan prosedur keselamatan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat. Selain itu, evaluasi dan pemantauan efektivitas langkah mitigasi dilakukan untuk memastikan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien bagi pekerja (Indriyanti & Prastawa, 2015).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi di CV. Karya Purabaya melibatkan risiko kecelakaan kerja yang signifikan, terutama pada tahapan seperti penerimaan bahan baku, pengeringan, pemotongan kayu, dan pengepresan. Identifikasi failure modes mengungkapkan bahaya fisik (tertimpa material, kebisingan), mekanis (terjepit mesin), kimiawi (paparan debu kayu, bahan kimia), serta ergonomi (cedera otot). Analisis menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dengan parameter Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) menghasilkan Risk Priority Number (RPN) tertinggi pada risiko "tertabrak forklift" (RPN=315), diikuti oleh paparan debu kayu (RPN=240) dan tertimpa bahan baku (RPN=160).



Gambar 1. Hasil FMEA

Berdasarkan perhitungan dengan hasil seperti pada gambar 1, risiko terbesar adalah tertabrak forklift dengan nilai RPN = 315, yang berpotensi menyebabkan cedera serius hingga kecacatan. Risiko ini tergolong tinggi dan harus menjadi prioritas utama dalam mitigasi bahaya. Untuk mengurangi potensi kecelakaan ini, perlu diterapkan strategi pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko. Hierarki Pengendalian Risiko terdiri dari 5 level, dimulai dari yang paling efektif hingga yang paling kurang efektif.

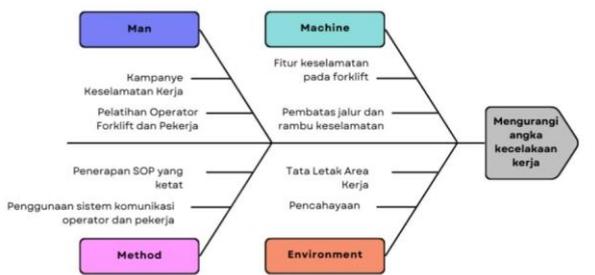
1. Eliminasi (Menghilangkan risiko): menghilangkan kebutuhan forklift di area padat pekerja dengan menggunakan sistem conveyor atau alat angkut otomatis serta merancang ulang tata letak gudang agar forklift tidak perlu melintas di jalur pekerja.
2. Substitusi (Mengganti dengan yang lebih aman): mengganti forklift konvensional dengan forklift otonom yang dilengkapi sensor AI untuk mendeteksi manusia, atau menggunakan forklift dengan fitur keselamatan canggih seperti kamera 360°, sensor jarak, dan alarm otomatis.
3. Rekayasa Teknis (Mengubah desain atau proses): memasang pembatas fisik seperti pagar dan marka lantai untuk memisahkan jalur forklift dari pejalan kaki, memperbaiki lantai agar tidak licin dan menambah pencahayaan di sudut buta, serta memasang cermin pantau untuk meningkatkan visibilitas operator.
4. Administratif (Prosedur dan pelatihan): menerapkan SOP ketat mengenai batas kecepatan, jalur operasi, dan aturan parkir forklift, memberikan pelatihan keselamatan berkala bagi pekerja, serta memastikan komunikasi yang

jelas melalui hand signal atau radio agar koordinasi tetap optimal.

5. APD (Alat Pelindung Diri) (Perlindungan terakhir): pekerja di area forklift wajib menggunakan rompi safety berwarna cerah agar mudah terlihat serta helm safety untuk melindungi kepala dari risiko tertabrak atau tertimpa barang.

A. Rekomendasi Tindakan

Rekomendasi tindakan diformulasikan menggunakan diagram Fishbone (Ishikawa) dengan fokus pada aspek 5M+1E (Man, Method, Material, Machine, Measurement, Environment). Namun, dalam analisis ini hanya digunakan aspek Man, Method, Machine, dan Environment karena aspek tersebut lebih berperan dalam mitigasi risiko kecelakaan akibat forklift.



Gambar 2. Diagram Fishbone

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat beberapa aspek seperti manusia, metode, alat, dan lingkungan yang berpengaruh dalam mempengaruhi angka kecelakaan kerja. Kesadaran pekerja memainkan peran penting dalam mencegah kecelakaan kerja, terutama dalam pengoperasian forklift. Kampanye keselamatan dan sosialisasi rutin mengenai bahaya forklift dapat meningkatkan kewaspadaan pekerja terhadap potensi risiko di tempat kerja. Selain itu, pelatihan berkala bagi operator forklift dan pekerja di sekitarnya memastikan bahwa mereka memahami prosedur keselamatan yang harus diterapkan, sehingga dapat mengurangi kemungkinan kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian atau kurangnya pemahaman terhadap aturan keselamatan.

Metode yang diterapkan dalam pengelolaan risiko kecelakaan forklift meliputi penegakan standar operasional prosedur (SOP) yang ketat serta penggunaan sistem komunikasi yang jelas antara operator dan pekerja lainnya. SOP yang jelas dan dipatuhi oleh seluruh pekerja akan membantu memastikan bahwa setiap individu memahami standar keselamatan yang harus diikuti. Selain itu, penggunaan sistem komunikasi yang efektif, seperti radio atau isyarat tangan yang sudah disepakati, dapat meningkatkan koordinasi antara operator forklift dan pekerja lain di area kerja, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan akibat kurangnya koordinasi.

Peralatan yang digunakan dalam operasional forklift juga berperan dalam meningkatkan keselamatan kerja. Forklift yang dilengkapi dengan fitur keselamatan seperti sensor otomatis dan alarm peringatan dapat mendeteksi keberadaan pekerja di sekitarnya, sehingga mencegah potensi tabrakan. Selain itu, pemasangan pembatas jalur dan rambu keselamatan yang jelas membantu menciptakan pemisahan

yang aman antara area operasional forklift dan jalur pejalan kaki, sehingga meminimalkan risiko kecelakaan akibat kesalahan navigasi atau kelalaian pekerja.

Lingkungan kerja yang dirancang dengan baik juga dapat mengurangi risiko kecelakaan. Dengan merancang ulang tata letak gudang untuk memisahkan jalur forklift dan jalur pejalan kaki, potensi tabrakan dapat diminimalkan. Selain itu, pencahayaan yang cukup di area kerja sangat penting untuk meningkatkan visibilitas operator forklift, terutama di area dengan sudut buta atau kondisi pencahayaan yang kurang optimal. Dengan perbaikan ini, lingkungan kerja menjadi lebih aman dan risiko kecelakaan akibat kurangnya visibilitas dapat dikurangi secara signifikan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan identifikasi dan analisis risiko di CV. Karya Purabaya, ditemukan berbagai potensi kecelakaan kerja yang signifikan, termasuk ancaman fisik seperti tertimpa material dan cedera akibat mesin berkecepatan tinggi, serta risiko kesehatan seperti luka bakar, paparan bahan kimia, dan keracunan uap. Dari hasil analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), risiko tertabrak forklift memiliki Risk Priority Number (RPN) tertinggi, yaitu 315, sehingga menjadi prioritas utama dalam mitigasi bahaya. Penyebab utama kecelakaan ini adalah kurangnya ketelitian pekerja dan operator serta kelalaian dalam penggunaan alat pelindung diri (APD). Untuk mengurangi risiko tersebut, diterapkan hierarki pengendalian risiko, mulai dari eliminasi penggunaan forklift di area padat, substitusi dengan forklift yang memiliki teknologi keselamatan lebih baik, hingga rekayasa teknis seperti pemasangan pembatas jalur dan pencahayaan yang optimal. Selain itu, kontrol administratif dalam bentuk pelatihan keselamatan dan SOP yang ketat, serta penggunaan APD yang wajib, juga menjadi bagian dari strategi mitigasi.

Rekomendasi tindakan yang dihasilkan melalui analisis Fishbone menekankan pentingnya pelatihan berkala bagi pekerja untuk meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan serta penerapan sistem komunikasi yang lebih jelas. Selain itu, pengawasan terhadap kepatuhan SOP, pemasangan fitur keselamatan tambahan pada forklift, serta pemisahan jalur forklift dan pejalan kaki dengan pencahayaan yang lebih baik juga direkomendasikan. Untuk mendukung keberlanjutan perbaikan sistem keselamatan kerja, perusahaan disarankan untuk meningkatkan pemeliharaan rutin pada mesin, memasang sistem pengaman tambahan, serta mengembangkan sistem pemantauan dan audit berkala guna memastikan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien.

REFERENSI

- [1] S. Sudalma, "Komitmen manajemen dalam pencegahan kecelakaan kerja," *Jurnal Widiya Praja*, vol. 1, no. 2, pp. 33–37, 2021.
- [2] A. Restu and F. Yuamita, "Analisis risiko potensi kecelakaan kerja pada pekerja departemen persiapan produksi menggunakan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control),"

Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, vol. 2, no. 3, pp. 159–167, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i3.63.

[3] I. F. Afra and N. B. Cahyono, "Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode FMEA pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli - Banda Aceh struktur elevated," Jurnal Teknik ITS, vol. 11, no. 1, pp. E49–E55, 2022.

[4] K. Darmawan, I. N. Valentino, and K. S. Valentino, "Analisis failure pada veneer rotary machine di CV. Karya Purabaya Cilongok Kabupaten Banyumas," Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik, vol. 24, no. 1, pp. 12–22, 2023, doi: 10.53810/jt.v24i1.472.

[5] M. Z. Ikhsan, "Identifikasi bahaya, risiko kecelakaan kerja dan usulan perbaikan menggunakan metode job safety analysis (JSA)," Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, vol. 1, no. 1, pp. 42–52, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.13.

[6] A. Levi, "Usulan perbaikan keselamatan kerja menggunakan metode job safety analysis (JSA) dan failure mode and effect analysis (FMEA)," Spektrum Industri, vol. 15, pp. 121–255, 2017.

[7] A. Ramadanti, A. Khoirunnisa, A. Riezka, D. P. A. Wibowo, and M. A. Yasmib, "Analisis risiko K3 dan kesehatan lingkungan pada saat work from home

menggunakan metode HIRARC," Health Safety Environmental Journal, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2021.

[8] M. Rizal, M. Jufriyanto, and A. W. Rizqi, "Analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode failure mode and effect analysis (FMEA) (Studi kasus: Pekerja project economizer, tangki scrubber dan draiyer di bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik)," Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, vol. 20, no. 1, pp. 156–165, 2022.

[9] R. RST, R. Yulistria, E. P. Handayani, and S. Nursanty, "Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan," Swabumi, vol. 9, no. 2, pp. 147–158, 2021, doi: 10.31294/swabumi.v9i2.11015.

[10] A. Suparwo, H. Suhendi, and M. N. Shobary, "Pengelolaan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada UMKM Bandung Indo Garmen," Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, vol. 2, no. 1, pp. 10–20, 2019.

[11] A. A. A. Triadi, P. D. Setyawan, R. S. Sutanto, M. W. Wijana, and S. S. Syahrul, "Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja dengan pendekatan ergonomis di UMKM," Jurnal Karya Pengabdian, vol. 4, no. 1, pp. 28–33, 2022, doi: 10.29303/jkp.v4i1.117.

