



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 7881-7891

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Pendekatan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT ABC

Madania Iklimaturriza^{1✉}, Arvita Emarilis Intani², Sutrisno Aji Prasetyo³

Universitas Pelita Bangsa

Email: rizamadania10@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Kurangnya kesadaran dalam menjaga keselamatan kerja akibat minimnya pemahaman tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) telah menyebabkan berbagai kecelakaan di PT ABC. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan kerja, menganalisis akar penyebab kecelakaan, dan memberikan solusi terbaik. Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan, sedangkan metode Fault Tree Analysis (FTA) diterapkan untuk menentukan akar penyebabnya. Hasil analisis FMEA mengungkapkan 6 jenis kecelakaan kerja, dengan 3 risiko tertinggi yaitu: jari terpotong cetakan (dies) dengan RPN 81 (22,82%), serta jari sobek terkena kiriko dan gerinda masing-masing RPN 63 (17,75%). Disimpulkan bahwa diperlukan peningkatan pengawasan, pelatihan K3 secara berkala, dan pengawasan ketat terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*, *Risk Priority Number (RPN)*, *Fault Tree Analysis (FTA)*, *Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)*

Abstract

Lack of awareness in maintaining work safety due to the lack of understanding of occupational safety and health (K3) has caused various accidents at PT ABC. This study aims to identify potential risks of work accidents, analyze the root causes of accidents, and provide the best solution. The Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method is used to identify potential accident risks, while the Fault Tree Analysis (FTA) method is applied to determine the root causes. The results of the FMEA analysis revealed 6 types of work accidents, with the 3 highest risks being: fingers cut by dies with RPN 81 (22.82%), and fingers cut by kiriko and burrs with RPN 63 (17.75%). It is concluded that increased supervision, regular OHS training, and strict supervision of the use of personal protective equipment (PPE) are needed to reduce the risk of work accidents.

Keywords: *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Risk Priority Number (RPN), Fault Tree Analysis (FTA), Occupational Safety and Health (OSH)*

PENDAHULUAN

Dengan pesatnya perkembangan teknologi dari tahun ke tahun, tuntutan terhadap kinerja dan produktivitas kerja yang optimal dalam lingkungan kerja yang padat semakin meningkat (Kusnendar et al., 2022). Energi yang dikeluarkan oleh tubuh tanpa pengaturan waktu kerja yang memadai dapat menyebabkan kelelahan, baik secara fisik, kognitif, maupun psikologis. Kondisi ini juga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat proses pekerjaan (Wahyu Syaputra et al., 2024).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam dunia industri untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan kerja yang dapat berdampak negatif pada kesehatan, produktivitas, dan keberlangsungan operasional perusahaan (Nabila et al., 2024). Keselamatan dan kesehatan kerja membawa banyak manfaat, baik bagi pekerja maupun perusahaan (Sarbiah, 2023). Karena itu, K3 bukan hanya sebuah aturan, tetapi merupakan investasi yang menguntungkan.

Menurut (Transiska et al., 2015) terdapat dua faktor utama yang sering menjadi penyebab kecelakaan kerja, yaitu ketidaksesuaian karyawan terhadap Standard Operating Procedure (SOP) perusahaan dan lingkungan kerja yang tidak aman bagi karyawan. Kondisi ini berkontribusi signifikan, di mana sekitar 80-85% kecelakaan kerja disebabkan oleh kelalaian karyawan dalam menjalankan tugasnya.

Menurut UU Pokok Kesehatan RI No. 9 Th. 1960 Bab I Pasal II, mendefinisikan kesehatan kerja sebagai upaya untuk mencapai kondisi kesehatan optimal bagi pekerja, baik fisik, mental, maupun sosial. Kemudian menurut UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, tujuan utama Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang meliputi mesin, peralatan, lokasi kerja, dan lingkungan kerja adalah untuk mencegah kecelakaan

serta penyakit akibat pekerjaan, sekaligus melindungi sumber daya produksi guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Hal ini sangat penting, karena kondisi kesehatan yang buruk pada karyawan dapat menurunkan hasil kerja atau output serta mengurangi motivasi kerja (Kementrian, 2021).

Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, selama lima tahun terakhir terjadi peningkatan rata-rata pada tren klaim JKK (Jaminan Kecelakaan Kerja) dan JKM (Jaminan Kematian). Pada 2019, tercatat 182.835 klaim JKK, yang terus meningkat menjadi 221.740 klaim pada 2020, 234.370 klaim di 2021, dan kembali naik menjadi 297.725 klaim pada 2022. Hingga periode Januari-November 2023, jumlah klaim JKK telah mencapai 360.635 kasus. Sebagian besar klaim ini terjadi di lingkungan perusahaan dan sektor perkebunan. Selain itu, sektor konstruksi tercatat sebagai penyumbang kecelakaan kerja terbesar di Indonesia, dengan kontribusi sekitar 40% dari total kasus, diikuti oleh sektor pertambangan sebesar 25%, dan sektor manufaktur sebesar 20% (BPJS Ketenaga Kerjaan BPJS, 2021).

Meskipun sektor manufaktur menempati urutan ketiga dalam jumlah kasus kecelakaan kerja, kontribusinya tetap signifikan dengan menyumbang sekitar 20% dari total insiden. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan kerja di sektor manufaktur masih memiliki berbagai risiko yang memerlukan perhatian khusus, terutama terkait keselamatan pekerja dalam penggunaan alat berat, mesin, dan proses produksi yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih intensif dalam penerapan standar keselamatan kerja, pelatihan bagi karyawan, serta pengawasan yang ketat untuk meminimalkan risiko kecelakaan di sektor ini.

Sebuah perusahaan belum dapat dianggap unggul dan berdaya saing jika tidak menyadari pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam operasionalnya. K3 memberikan manfaat seperti peningkatan produktivitas, kualitas kerja, moral pekerja, dan retensi karyawan. Keberhasilan penerapan K3 bergantung pada komitmen, pemahaman, dan partisipasi aktif manajemen serta karyawan (Pokhrel, 2024).

PT ABC adalah perusahaan pembuatan komponen-komponen otomotif penggerak mobil untuk kendaraan utilitas ringan dan berat yang merupakan bagian dari perusahaan TDF Corporation yang menyediakan teknologi forging, perusahaan JBK yang menyediakan teknologi machining dan assembly, perusahaan AICC yang menyediakan teknologi casting serta menggunakan teknologi IJT Technology Holdings Co., Ltd.

PT ABC adalah perusahaan yang memproduksi komponen otomotif penggerak mobil untuk kendaraan utilitas ringan dan berat dengan fokus pada produksi Propeller Shaft dan Axle, sebagai bagian dari TDF Corporation yang menawarkan teknologi forging, JBK yang menyediakan teknologi machining dan assembly, serta AICC yang mendukung dengan

teknologi casting, semuanya terintegrasi menggunakan IJT Technology Holdings Co., Ltd. Namun, kurangnya kesadaran dan pemahaman tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah menyebabkan terjadinya berbagai kecelakaan kerja di PT ABC. Oleh karena itu, baik perusahaan maupun karyawan perlu memahami pentingnya penerapan K3 untuk menciptakan keselamatan, kesehatan, dan lingkungan kerja yang lebih baik, sekaligus mendorong peningkatan produktivitas tenaga kerja.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengukur potensi risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), (2) menganalisis akar penyebab kecelakaan kerja di PT ABC dengan metode Fault Tree Analysis (FTA), dan (3) merumuskan solusi perbaikan untuk penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT ABC.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan memanfaatkan data lapangan serta teori-teori yang relevan sebagai landasan analisis (Raden Vina Iskandya Putri¹, 2023). Proses penelitian dilakukan di PT ABC yang berlokasi di kawasan Karawang International Industrial Center. Data primer diperoleh melalui wawancara, pengumpulan data historis, dan pengamatan langsung, sedangkan data sekunder berasal dari dokumentasi dan data perusahaan yang tersedia (Prisilia & Purnomo, 2023). Data diolah dengan metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode Effects Analysis (FMEA), yang meliputi tahapan berikut:

1. Mengumpulkan data kecelakaan kerja dari tahun 2022-2023.
2. Mengukur tingkat frekuensi kecelakaan kerja (Frequency).
3. Mengukur tingkat keparahan (Severity).
4. Mengukur penyebab (Occurrence).
5. Mengukur deteksi (Detection).
6. Membuat rancangan Fault Tree Analysis.
7. Melakukan analisis cut set pada Fault Tree Analysis.
8. Mengajukan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis.

Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam terkait penyebab kecelakaan kerja serta solusi untuk meningkatkan keselamatan kerja di perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Berdasarkan data kecelakaan kerja PT ABC periode 2022-2023, diperoleh informasi insiden kecelakaan, baik ringan maupun berat, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja PT ABC

No	Jenis Kecelakaan Kerja	Departemen	Frekuensi (kali)
1	Jari potong terjepit cetakan (dies)	Maintenance	1
2	Jari sobek terkena kiriko	Machining	3
3	Jari sobek terkena gerindra	Finishing	2
4	Kaki terpeleset	Machinning	2
5	Terkena benda panas	Forging	5
6	Jari tangan terjepit	Warehouse	5

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

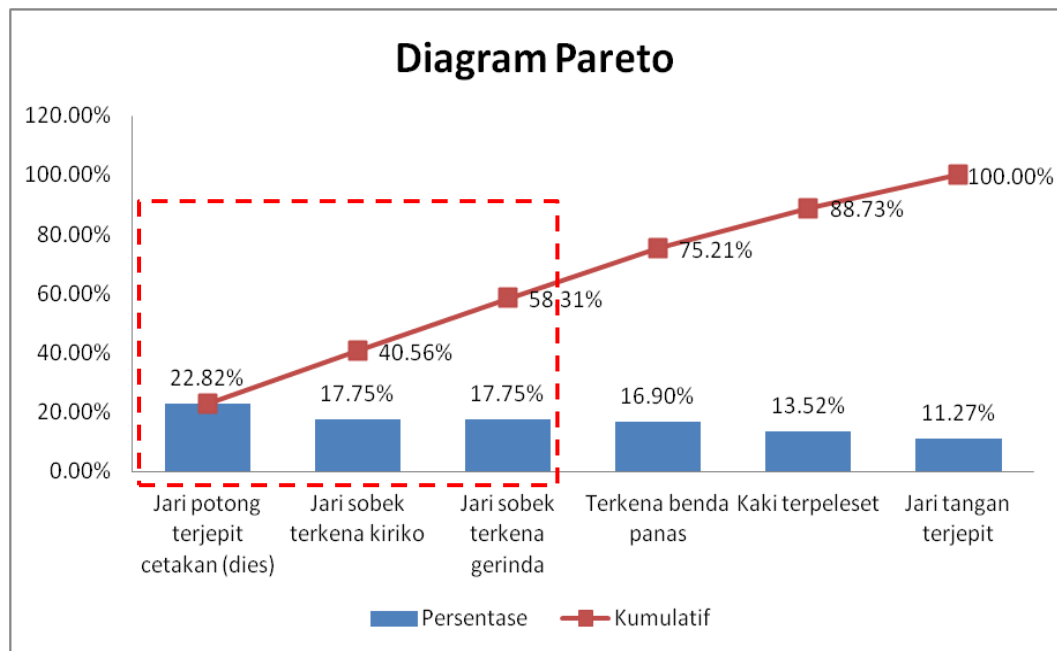
Metode ini menganalisis data kecelakaan kerja untuk menghitung Risk Priority Number (RPN), yang diperoleh dari perkalian nilai Severity, Occurrence, dan Detection (Raden Vina Iskandya Putri¹, 2023). RPN mencerminkan tingkat keseriusan potensi kerugian; semakin tinggi RPN, semakin besar tingkat masalah yang diidentifikasi (Kartika et al., 2022). Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai Risk Priority Number (RPN), terdapat 6 Failure Cause yang terpilih berdasarkan prinsip sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi nilai Risk Priority Number (RPN)

No	Failure Cause	Departemen	S	O	D	Risk	Persentase %	Kumulatif %
1	Jari potong terjepit cetakan (dies)	Maintenance	9	1	9	81	22.82%	22.82%
2	Jari sobek terkena kiriko	Machining	7	3	3	63	17.75%	40.57%
3	Jari sobek terkena gerindra	Finishing	7	3	3	63	17.75%	58.32%
4	Kaki terpeleset	Machinning	4	4	3	48	16.90%	75.22%
5	Terkena benda panas	Forging	5	4	3	60	13.52%	88.73%
6	Jari tangan terjepit	Warehouse	4	5	2	40	11.27%	100%
	Total		36	21	23	436	100%	100%

Diagram Pareto

Setelah memperoleh nilai RPN dari risiko K3 yang telah diidentifikasi, berikutnya adalah membuat persentase tiap risiko tersebut (Karnadi & Mohammad Riza Radyanto, 2024). Berikut ini adalah hasil perbandingan kejadian yang teridentifikasi :



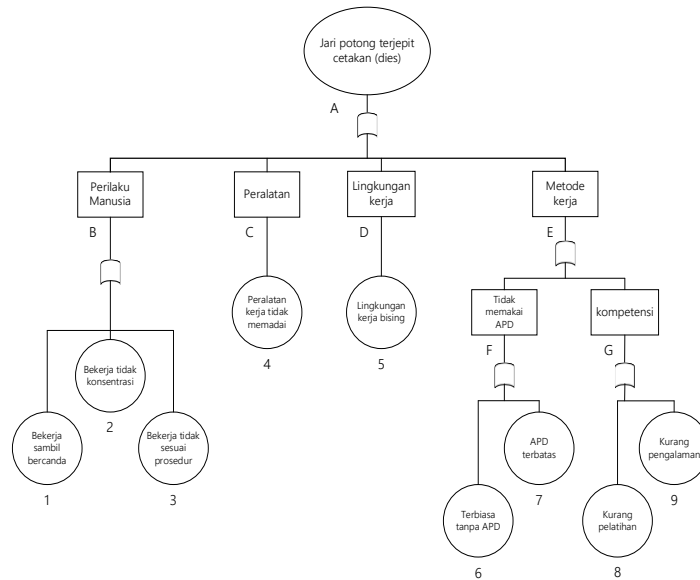
Gambar 1. Diagram Pareto Kecelakaan Kerja

Berdasarkan data diagram Pareto, kerugian terbesar adalah kecelakaan jari terpotong akibat terjepit cetakan (dies) sebesar 22,82%, diikuti oleh jari sobek terkena kiriko dan gerinda, masing-masing sebesar 17,75%.

Failure Tree Analysis (FTA)

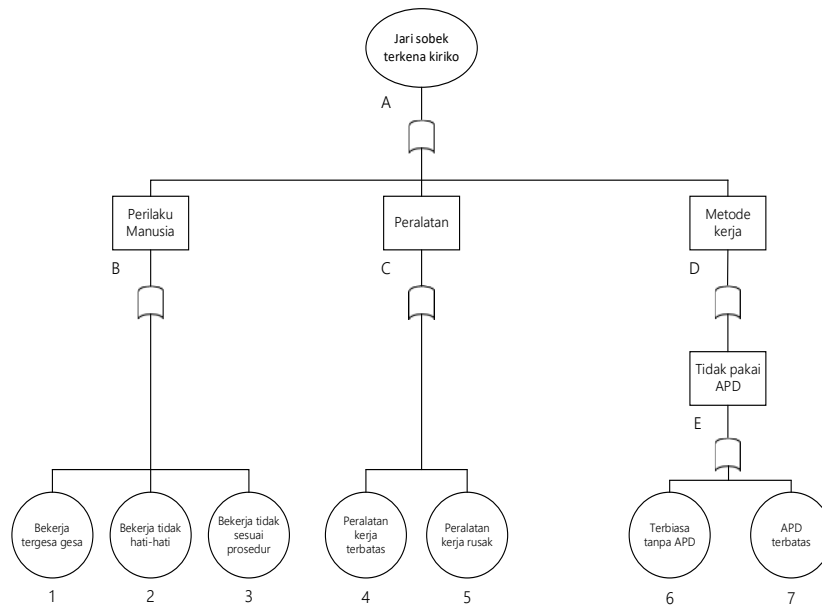
Metode ini menganalisis risiko kesalahan dengan pendekatan top-down, dimulai dari identifikasi top event atau kegagalan utama, lalu ditelusuri hingga menemukan penyebab dasarnya. (Labib & Ayudyah Eka Apsari, 2024). Setelah mengetahui 3 kecelakaan terbesar di PT ABC melalui penilaian RPN, selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode Fault Tree Analysis, sebagai berikut :

1. Jari potong terjepit cetakan (dies)



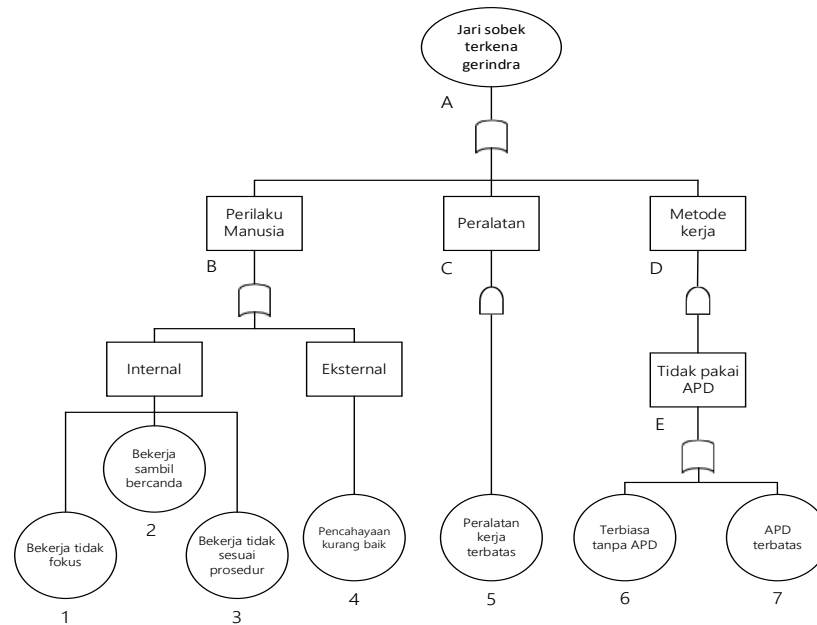
Gambar 2. Diagram FTA Jari Terpotong Cetakan (Dies)

2. Jari sobek terkena kiriko



Gambar 3. Diagram FTA Jari Sobek Terkena Kiriko

3. Jari sobek terkena gerinda



Gambar 4. Diagram FTA Jari Sobek Terkena Gerinda

Dari ketiga gambar Fault Tree Analysis (FTA) di atas, top level event diberi simbol A, intermediate events diberi simbol huruf B hingga G, dan basic events diberi simbol angka 1 hingga 9. Berdasarkan cut set yang diperoleh dari analisis kecelakaan kerja, maka usulan perbaikan untuk mencegah kecelakaan serupa di PT ABC adalah sebagai berikut:

Rancangan Usulan Perbaikan

Tabel 3. Rancangan Usulan Perbaikan

No	Departemen	Kecelakaan Kerja	Penyebab Kecelakaan	RPN	Usulan Perbaikan
1	Maintenance	Jari terpotong karena terjepit cetakan (dies).	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perbaikan dilakukan terburu-buru dan bekerja kurang kompeten. - Miskomunikasi saat perbaikan mesin dan pekerjaan tidak dilakukan sesuai SOP. 	81	<ul style="list-style-type: none"> - Briefing sebelum melakukan proses perbaikan mesin untuk menentukan strategi, agar pekerjaan lebih efektif dan efisien serta lebih aman. - Revisi SOP menambahkan poin komunikasi 2 arah jika perbaikan dilakukan 2 orang atau lebih, membuat warning sheet terkait safety dan training

					ulang member maintenance.
2	Machinning	Jari sobek terkena kiriko.	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerja tergesa-gesa saat mengambil kiriko tanpa APD. - Bekerja tidak sesuai dengan SOP. 	63	<ul style="list-style-type: none"> - Training ulang semua member machining terkait penanganan kiriko. - Membuat warning sheet terkait safety area kiriko dan membuat catokan untuk kebersihan box kiriko.
3	Finishing	Jari sobek terkena gerindra.	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja tidak konsentrasi dan hati-hati. - APD terbatas pada proses finishing. 	63	<ul style="list-style-type: none"> - Pemenuhan APD sebelum bekerja untuk mewujudkan keselamatan dan kesehatan kerja. - Training ulang semua member finishing terkait konsentrasi dan hati-hati saat bekerja.

SIMPULAN

Berdasarkan pengelolaan data menggunakan metode FMEA untuk mengetahui potensi risiko kecelakaan kerja di PT ABC, dalam metode ini data kecelakaan akan dianalisa satu-persatu untuk mengetahui nilai RPN. Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai RPN terdapat kerugian terbesar yang terjadi yaitu; jari potong terjepit cetakan dies dengan nilai 22.82%, kemudian kerugian setelahnya jari sobek terkena kiriko dengan nilai 17.75%, dan kerugian selanjutnya jari sobek terkena gerindra dengan nilai 17.75%.

Berdasarkan analisis dengan metode Fault Tree Analysis (FTA) melalui diagram diatas didapatkan cut set dari kecelakaan yang terjadi, Faktor manusia menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja yang umumnya dipengaruhi oleh beberapa aspek, seperti kelalaian, kurangnya konsentrasi, serta minimnya pemahaman terhadap prosedur keselamatan kerja. Selain itu, kurangnya keterampilan, dan kebiasaan mengabaikan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) juga berkontribusi signifikan terhadap risiko kecelakaan. Saran perbaikan meliputi: pengawasan ketat pemakaian APD, pelaksanaan safety talk dan pelatihan rutin setiap 3 bulan, serta penelitian lanjutan untuk perbaikan

berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenaga Kerjaan BPJS. (2021). *Kecelakaan kerja Makin marak Dalam 5 Tahun Terakhir*.
- Karnadi, R. Y. K., & Mohammad Riza Radyanto. (2024). Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Failure Mode Effect and Analysis pada 888 Plast. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1), 8111–8119. <https://doi.org/10.32672/jse.v9i1.823>
- Kartika, R. N., Hidayah, N. A., & Muadzah. (2022). Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Pada Proses Produksi Cetak Blok Kalender (Studi Kasus: PT. XYZ). *BULLET: Jurnal Multidisiplin*, 1(6), 1311–1320.
- Kementrian, K. (2021). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja itu Penting*.
- Kusnendar, A. F., Herwanto, D., & Hamdani. (2022). Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(11), 365–378.
- Labib, D., & Ayudyah Eka Apsari. (2024). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Failure Metode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(1), 45–64. <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i1.599>
- Nabila, Y. A., Oktapiani, F. Dela, Shakila, R., Andaresta, N., & Yunika, C. (2024). *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja (SMK3) Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Dalam Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja Di Pabrik Kripik Tuntungan*. 2, 154–157.
- Pokhrel, S. (2024). PENGARUH KOMITMEN MANAGEMEN, KOMPETENSI PEKERJA, BUDAYA K3 TERHADAP KESELAMATAN KERJA YANG BERDAMPAK TERHADAP KINERJA PERUSAHAAN PT ADHI KARYA (Persero) Tbk. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2023). Analisa Penerapan K3 dengan Metode FMEA dan FTA pada PT. Sumber Alam Santoso Pratama Banyuwangi. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1750–1759. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3390>
- Raden Vina Iskandya Putri1, T. A. R. (2023). ANALISISRESIKO KECELAKAAN KERJA PADA STASIUN PEMOTONGAN BATU ALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTANALYSIS (FMEA)DI PBA SURYA ALAM. *Peran*

Kepuasan Nasabah Dalam Memediasi Pengaruh Customer Relationship Marketing Terhadap Loyalitas Nasabah, 2(3), 310–324.

Sarbiah, A. (2023). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Karyawan. *Health Information: Jurnal Penelitian, 15(2)*, e1210–e1210.

Transiska, D., Nuryanti, & Taufiqurrahman. (2015). Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau, 2(1)*, 1–15.

Wahyu Syaputra, Fakhri G, N., Ardian, S. R., & Nugroho, A. J. (2024). Integrasi Metode FMEA Dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 3(1)*, 47–56. <https://doi.org/10.55826/tmit.v3ii.254>