

ANALISIS KECELAKAAN KERJA DI PT RAVANA JAYA DENGAN MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA

ANALYSIS OF WORK ACCIDENTS AT PT RAVANA JAYA USING THE FMEA AND FTA METHODS

Muhammad Ary Verdiansyah¹, Akhmad Wasiur Rizqi²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2}

aryverdiansyah25@gmail.com¹

ABSTRACT

The study aims to analyze the potential occupational safety and health (OHS) risks at PT Ravana Jaya using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) approaches. Seven potential hazards were identified in the work environment, namely: tripping over materials, being hit by sparks or welding flames, being exposed to chemicals, having your feet stuck in leftover materials, being hit by high-temperature parts, tripping over cables, and being caught in material plates. Through the application of the FMEA method, an assessment of the severity, likelihood of occurrence, and detection of each risk was carried out to determine handling priorities. The results of the analysis showed that the dominant and most frequent risk was chemical exposure. Furthermore, the analysis using FTA revealed that the main causes of this risk included a lack of knowledge about the dangers of chemicals, non-compliance with the use of personal protective equipment (PPE), lack of air circulation, and low awareness in complying with standard operating procedures (SOPs). This is an important basis in formulating an OHS risk mitigation strategy to improve occupational safety in the company environment.

Keywords: K3, FMEA, FTA, Occupational Risks, Chemicals, PT Ravana Jaya.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis potensi risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT Ravana Jaya dengan pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Terdapat tujuh potensi bahaya yang teridentifikasi di lingkungan kerja, yaitu: tersandung material, terkena percikan gram atau api las, terpapar bahan kimia, kaki tertancap gram sisa material, terkena part bersuhu tinggi, tersandung kabel, dan terjepit plat material. Melalui penerapan metode FMEA, dilakukan penilaian tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan deteksi dari setiap risiko untuk menentukan prioritas penanganan. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko dominan dan sering terjadi adalah paparan bahan kimia. Selanjutnya, analisis menggunakan FTA mengungkapkan bahwa penyebab utama dari risiko ini meliputi kurangnya pengetahuan mengenai bahaya bahan kimia, ketidakpatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD), kurangnya sirkulasi udara, serta rendahnya kesadaran dalam mematuhi standar operasional prosedur (SOP). Ini menjadi dasar penting dalam merumuskan strategi mitigasi risiko K3 guna meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan perusahaan.

Kata Kunci: K3, FMEA, FTA, risiko kerja, bahan kimia, PT Ravana Jaya.

PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan industri modern menuntut tenaga kerja tampil maksimal meski di tengah padatnya waktu dan kompleksitas tugas (Aisyah, 2025). Tanpa manajemen istirahat yang baik, kelelahan fisik, kognitif, dan psikis dapat menyebabkan menurunnya efektivitas kerja. Berbagai studi, termasuk pada pekerja konstruksi, menunjukkan kelelahan dengan penurunan fungsi fisik dan kognitif (Siahaan, 2022).

Menurut (Jefry, 2023) Dalam konteks dunia kerja di Indonesia temuan dari penelitian terhadap tenaga kesehatan di Malang mengindikasikan bahwa tingginya beban kerja fisik, disertai dengan buruknya kualitas tidur, merupakan faktor signifikan yang berkontribusi terhadap munculnya kelelahan kerja.

Keselamatan kerja merupakan tanggung jawab sistematis, karena setiap lingkungan kerja memiliki potensi risiko yang berbeda tergantung pada karakteristik industri, teknologi, dan manajemen

risikonya (ROCHMAN, 2021). Di era teknologi tinggi, kompleksitas alat dan sistem menuntut pekerja memiliki kompetensi lebih agar penggunaan teknologi tetap aman, efisien, dan minim risiko terhadap kesehatan maupun kecelakaan kerja (SYAPUTRA, 2024).

Menurut (Pratama, 2025) Kecelakaan kerja umumnya disebabkan oleh dua faktor utama: tindakan tidak aman (*unsafe acts*) dan kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe conditions*). *Unsafe acts* mencakup perilaku menyimpang dari prosedur keselamatan, seperti tidak memakai APD atau bekerja dalam kondisi lelah, sedangkan *unsafe conditions* meliputi faktor lingkungan berbahaya seperti mesin rusak, pencahayaan buruk, atau ventilasi tidak memadai (SYAPUTRA, 2024).

Dalam manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3), risiko merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahannya terhadap jiwa, kesehatan, aset, dan lingkungan (ROCHMAN, 2021). Meski tidak selalu menimbulkan cedera fisik, kecelakaan kerja bisa merusak peralatan, bahan produksi, hingga mencemari lingkungan. Karena itu, sistem manajemen risiko yang efektif diperlukan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan potensi kecelakaan (Sukmono, 2023). Fokus kebijakan K3 saat ini adalah menurunkan angka kecelakaan fatal melalui pelatihan, teknologi deteksi dini, dan budaya kerja yang preventif (Dongoran, 2025).

Dalam satu tahun terakhir, PT Ravana Jaya yang merupakan perusahaan konstruksi dan manufaktur logam yang beroperasi di Gresik menghadapi peningkatan signifikan dalam jumlah insiden kecelakaan kerja. Dengan aktivitas fabrikasi berisiko tinggi seperti pengelasan, pemotongan logam, dan pengangkutan material berat, kondisi ini menunjukkan adanya celah serius dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Kecelakaan kerja yang terjadi tidak hanya membahayakan keselamatan

pekerja, tetapi juga mengganggu kelangsungan operasional, menurunkan produktivitas, dan mencoreng citra perusahaan. Oleh karena itu, penelitian terhadap efektivitas manajemen risiko di lingkungan kerja menjadi sangat mendesak (Nugroho, 2023). Studi ini menggunakan pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi, serta Fault Tree Analysis (FTA) untuk menelusuri akar penyebab kecelakaan secara sistematis (Nur, 2024). Kombinasi metode ini diharapkan mampu memetakan titik-titik kritis secara menyeluruh dan menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih terarah dan efektif (Susanti, 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan oleh penulis merupakan jenis penelitian deskriptif analitik, yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai suatu fenomena, sekaligus melakukan analisis terhadap hubungan antarvariabel yang ditemukan di lapangan. Penelitian deskriptif analitik tidak hanya berfokus pada pemaparan data, tetapi juga berupaya menginterpretasikan kondisi aktual, opini yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, serta dampak atau tren yang muncul dalam konteks tertentu. Dalam hal ini, fokus penelitian diarahkan pada aspek manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan industri. Penelitian ini dilaksanakan di PT Ravana Jaya, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan manufaktur logam, yang berlokasi di Jl. Betoyo Raya Kauman No.KM 12.5, Banyuwangi, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik. Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui survei langsung yang dilaksanakan pada hari Senin, tanggal 25 Agustus 2025, sebagai bagian dari upaya untuk memperoleh data yang akurat dan relevan.

Dalam mengamati dan mengevaluasi penerapan keselamatan dan kesehatan kerja

(K3) di PT Ravana Jaya, dilakukan serangkaian tahapan pengolahan data yang sistematis. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi berbagai kejadian yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Proses identifikasi ini dilakukan melalui survei langsung di lokasi kerja, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran faktual mengenai jenis-jenis peristiwa berisiko yang terjadi di lingkungan bengkel. Survei ini menjadi landasan penting untuk memahami kondisi riil di lapangan, termasuk potensi bahaya yang mungkin selama ini kurang terdeteksi atau belum tertangani secara optimal. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh data yang akurat sebagai dasar dalam analisis lebih lanjut terkait efektivitas manajemen risiko K3 di pabrik tersebut.

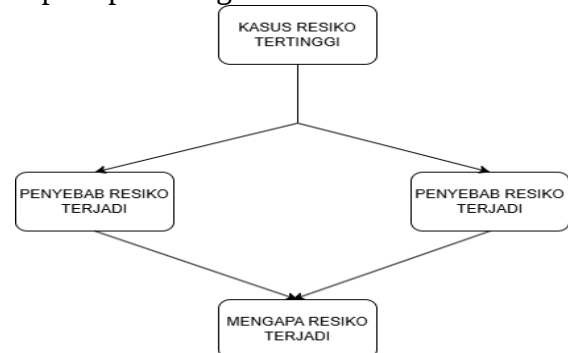
Setiap potensi bahaya terkait kesehatan dan keselamatan kerja dianalisis menggunakan pendekatan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Proses evaluasi ini mempertimbangkan tiga parameter utama, yaitu:

1. **Tingkat Keparahan (Severity/S):**
Parameter ini diberi skor antara 1 hingga 10, yang menunjukkan seberapa serius dampak yang dapat ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi.
2. **Tingkat Kemungkinan Terjadi (Occurrence/O):**
Skor diberikan dalam rentang 1 hingga 10 untuk menggambarkan seberapa sering risiko tersebut diperkirakan akan muncul dalam kondisi kerja yang ada.
3. **Tingkat Kemampuan Deteksi (Detection/D):**
Faktor ini juga dinilai dari 1 hingga 10, mewakili seberapa besar kemungkinan sistem atau prosedur yang ada mampu mendeteksi atau mencegah terjadinya risiko sebelum menimbulkan dampak.

Setiap potensi risiko yang berhasil diidentifikasi diberikan skor berdasarkan ketiga parameter tersebut. Setelah itu, dilakukan perhitungan *Risk Priority*

Number (RPN) untuk masing-masing risiko dengan mengalikan nilai *Severity (S)*, *Occurance (O)*, dan *Detection (D)*. Nilai RPN ini berfungsi sebagai indikator tingkat urgensi penanganan risiko, di mana angka yang lebih tinggi mencerminkan risiko yang lebih signifikan. Melalui penerapan metode FMEA dan perhitungan RPN, proses analisis data ini memungkinkan evaluasi potensi bahaya secara lebih sistematis dan terstruktur terhadap aspek keselamatan dan kesehatan kerja di PT Ravana Jaya.

Setelah dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number (RPN)*, tahap berikutnya adalah mengklasifikasikan hasil tersebut secara berurutan mulai dari nilai tertinggi. Faktor risiko utama diidentifikasi sebagai komponen risiko yang memiliki nilai RPN paling tinggi, sehingga memerlukan perhatian dan penanganan prioritas. Menurut (Hariastuti, 2025) Untuk menyusun model *Fault Tree Analysis (FTA)* berdasarkan nilai RPN tertinggi tersebut, langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi variabel-variabel risiko yang berkaitan dengan kejadian antara (*intermediate events*) dan kejadian puncak (*top event*). Dalam proses ini, dilakukan wawancara mendalam dengan tenaga ahli yang memiliki pengalaman langsung di lingkungan bengkel, guna memperoleh konsensus terkait kemungkinan penyebab utama kecelakaan kerja. Adapun rangkaian tahapan FTA seperti pada diagram berikut:



Gambar 1 Diagram Tahapan Alur FTA

Sumber : (SYAPUTRA, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wawancara dilakukan untuk mengetahui jenis kecelakaan, akibat dari jumlah kejadian kecelakaan kerja

Berdasarkan dari hasil wawancara didapatkan 7 potensi kejadian resiko di PT Ravana Jaya sebagai berikut:

Tabel 1. Potensi Kejadian Resiko

Unit Kerja	Potensi kejadian resiko
	Tersandung material
Fabrikasi PT. Ravana Jaya:	Terkena percikan gram atau api las
Pengelasan	Terpapar bahan kimia
Pemindahan Material	Kaki tertancap gram sisa material
Proses Operasional	Terkena part bersuhu tinggi
(Cutting, Drilling, Grinding)	Tersandung kabel
	Terjepit plat material

Setelah mengetahui jenis kecelakaan kerja yang terjadi selanjutnya menentukan nilai masing – masing *severity* (S), *occurrence* (O), *detection* (D) dengan cara membagikan kuesioner kepada 5 pekerja yang berpengalaman dan terlibat dalam kecelakaan kerja

Adapun data penelitian resiko berdasarkan *severity* (S) didapat berdasarkan tingkat keparahan, dengan interval nilai 1-9, berikut datanya.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rata-Rata Severity

Severity (S)		P1	P2	P3	P4	P5	Rata - Rata
No.	Jenis Resiko Kejadian						
1	Tersandung material	1	4	2	5	3	3
2	Terkena percikan gram atau api las	3	4	2	2	3	2,8
3	Terpapar bahan kimia	2	5	3	4	4	3,6
4	Kaki tertancap gram sisa material	3	6	4	3	6	4,4
5	Terkena part bersuhu tinggi	2	3	3	4	6	3,6
6	Tersandung kabel	1	5	2	1	5	2,8
7	Terjepit plat material	6	6	6	3	6	5,4

Selanjutnya untuk penilaian resiko *occurrence* (O) didapat berdasarkan tingkat keserangan, nilai yang dapat diberikan juga interval 1-9, yang dihasilkan pada tabel berikut

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rata-Rata Occurance

Occurance (O)		P1	P2	P3	P4	P5	Rata - Rata
No.	Jenis Resiko Kejadian						
1	Tersandung material	4	5	6	7	5	5,4
2	Terkena percikan gram atau api las	2	2	7	3	7	4,2
3	Terpapar bahan kimia	4	4	8	5	7	5,6
4	Kaki tertancap gram sisa material	1	2	2	4	4	2,6
5	Terkena part bersuhu tinggi	6	5	8	5	5	5,8
6	Tersandung kabel	5	2	6	6	5	4,8
7	Terjepit plat material	1	1	2	3	7	2,8

Setelah menentukan nilai rata rata disetiap resiko kejadian pada severity dan occurrence. Selanjutnya menentukan

penilaian resiko berdasarkan *detection* (D) yang berarti pencegahan dengan nilai skor interval yang sama yaitu 1-9. Berikut tabel perhitungan skor rata – rata *detection*:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Rata-Rata Detection

Detection (D)		P1	P2	P3	P4	P5	Rata - Rata
No.	Jenis Resiko Kejadian						
1	Tersandung material	2	2	3	6	1	2,8
2	Terkena percikan gram atau api las	1	3	4	6	5	3,8
3	Terpapar bahan kimia	2	1	4	5	5	3,4
4	Kaki tertancap gram sisa material	1	3	1	7	3	3
5	Terkena part bersuhu tinggi	2	1	2	7	2	2,8
6	Tersandung kabel	1	3	1	4	6	3
7	Terjepit plat material	3	4	3	5	7	4,4

Setelah itu untuk menghitung nilai RPN, pada setiap kejadian resiko K3 dilakukan dengan rumus sebagai berikut

$$RPN = S \times O \times D$$

Sehingga setiap kejadian memiliki nilai RPN dari setiap rata – rata yang sudah didapat di setiap tabel perhitungan S, O, dan D. Berikut tabelnya:

Tabel 5. Hasil Perhitungan RPN

RPN		(S)	(O)	(D)	RPN
No.	Jenis Resiko Kejadian				
1	Tersandung material	3,0	5,4	2,8	45,36
2	Terkena percikan gram atau api las	2,8	4,2	3,8	44,69
3	Terpapar bahan kimia	3,6	5,6	3,4	68,54
4	Kaki tertancap gram sisa material	4,4	2,6	3,0	34,32
5	Terkena part bersuhu tinggi	3,6	5,8	2,8	58,46
6	Tersandung kabel	2,8	4,8	3,0	40,32
7	Terjepit plat material	5,4	2,8	4,4	66,53

Kemudian data tersebut diurutkan dari skor nilai terbesar ke skor tekecil seperti pada tabel berikut:

Tabel 6. Peringkat Kejadian Resiko

Peringkat kejadian resiko		Skor RPN	Rank
No.	Jenis Resiko Kejadian		
1	Tersandung material	45,36	4
2	Terkena percikan gram atau api las	44,69	5
3	Terpapar bahan kimia	68,54	1
4	Kaki tertancap gram sisa material	34,32	7
5	Terkena part bersuhu tinggi	58,46	3
6	Tersandung kabel	40,32	6
7	Terjepit plat material	66,53	2

Setelah mengetahui nilai terbesar dari ketujuh resiko potensi kejadian yang teridentifikasi. Selanjutnya menentukan presentase dari setiap kejadian seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 6. Presentase Resiko Kejadian

No.	Jenis Resiko Kejadian	Presentase
1	Tersandung material	13
2	Terkena percikan gram atau api las	12
3	Terpapar bahan kimia	19
4	Kaki tertancap gram sisa material	10
5	Terkena part bersuhu tinggi	16
6	Tersandung kabel	11
7	Terjepit plat material	19
Keseluruhan Presentase		100

Sehingga dari hasil presentase diatas didapatkan diagram sebagai berikut:

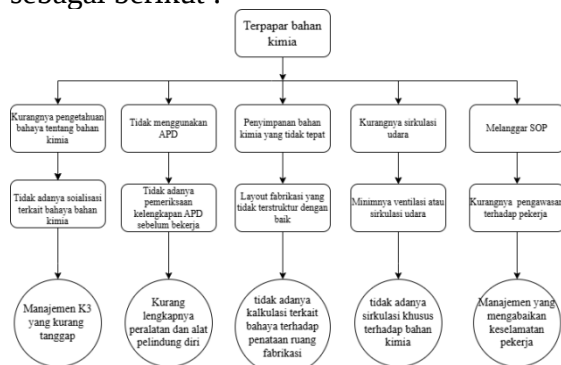
**Gambar 2. Presentase Resiko Kejadian**

Berdasarkan perolehan data dari narasumber maka didapatkan 5 potensi yang menyebabkan kecelakaan kerja :

Tabel 7. Penyebab Resiko Tertinggi Bisa Terjadi

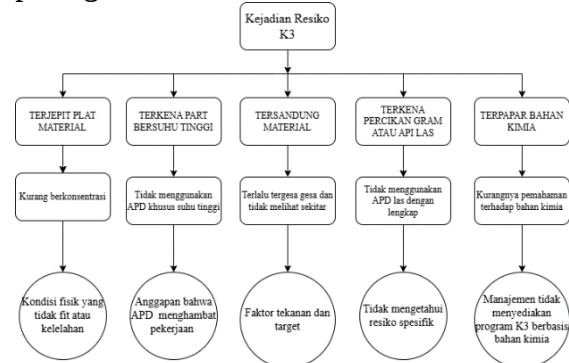
Kejadian Resiko K3	Faktor terjadi kecelakaan
Terpapar Bahan Kimia	Kurangnya pengetahuan bahaya bahan kimia
	Tidak menggunakan APD
	Penyimpanan bahan kimia yang tidak benar
	Kurangnya sirkulasi udara
	Melanggar SOP

Kemudian diketahui diagram alir dari penyebab kecelakaan terpapar bahan kimia sebagai berikut :

**Gambar 3. Hasil FTA Kejadian Resiko Tertinggi**

Selanjutnya merancang skema potensi resiko di PT. Ravana Jaya untuk memastikan alur logis sesuai kejadian di lapangan. Uraian dimulai dengan potensi resiko yang utama, kemudian diikuti penyebab terjadinya potensi kecelakaan

kerja dan kebiasaan yang sering timbul. Hasil dari penggambaran FTA dapat dilihat pada gambar berikut:

**Gambar 4. Hasil FTA Kejadian Resiko**

Hasil dan pembahasan memaparkan hasil penelitian ataupun analisis yang diperoleh. Berbagai fakta serta fenomena yang dianggap penting dapat dijabarkan lebih lanjut pada bagian ini. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembahasan secara mendalam dengan menyebutkan temuan atau keponiran gagasan beserta signifikansinya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Ravana Jaya, teridentifikasi tujuh potensi bahaya kerja yang dapat mengancam keselamatan pekerja. Melalui pendekatan metode FMEA, diketahui bahwa potensi risiko yang paling sering terjadi dan memiliki tingkat prioritas tertinggi adalah paparan bahan kimia. Risiko ini diperparah oleh sejumlah faktor penyebab yang berhasil diidentifikasi menggunakan metode FTA, yakni rendahnya pengetahuan pekerja terhadap bahaya bahan kimia, kurangnya kesadaran dan disiplin dalam penggunaan APD, kondisi ventilasi ruangan yang tidak memadai, serta ketidakpatuhan terhadap SOP yang berlaku. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan tindakan preventif yang komprehensif, seperti pelatihan K3 secara berkala, peningkatan pengawasan penerapan SOP, penyediaan fasilitas kerja yang aman, serta kampanye kesadaran penggunaan APD guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, M. (2025). Kelelahan Kerja: Gambaran Beban Kerja Fisik, Kualitas Tidur, dan Status Pernikahan pada Tenaga Kesehatan. *Sport Science and Health*, 7(1), 1–14.
- Dongoran, J. (2025). Implementation of Technology-Based K3 System to Improve Occupational Safety in Companies. *JURNAL TEKNOLOGI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA*, 17(2), 10.
- Hariastuti, N. L. P. (2025). Analisa risiko kecelakaan kerja dengan metode FMEA (Failure Mode And Analysis) Dan FTA (Fault Tree Analysis) (Studi kasus: PT Emitraco Transportasi Mandiri). *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 796–806.
- Jeffry, I. (2023). Analisis dan Usulan Perbaikan Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DAN FTA (FAULT TREE ANALYSIS). *Jurnal Teknik Industri*, 5(2), 17–26.
- Nugroho, S. A. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Dengan Menggunakan FMEA Dan FTA (Studi Kasus: Hotel Srandol Mixed Used Kota Semarang). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(3), 114–119.
- Nur, M. (2024). Integrasi Metode FMEA dan FTA dalam Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja (Studi Kasus : PT. Semen Padang). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(4), 393–404.
- Pratama, A. Y. (2025). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di CV. Karya Purabaya. *E-Proceeding of Engineering*, 12(2), 3077–3082.
- ROCHMAN, A. (2021). ANALISIS LINGKUNGAN, KESEHATA, DAN KESELAMATAN KERJA. *JUSTI(JURNAL SISTEM TEKNIK INDUSTRI)*, 1(3), 8.
- Siahaan, J. (2022). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Bagian Produksi Pt Xyz. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(2), 72–80. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v10i2.70>
- Sukmono, Y. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Failure Tree Analysis (FTA). *JATRI-Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 9.
- Susanti, A. (2025). No INTEGRASI METODE FMEA DAN FTA DALAM MENGANALISIS RISIKO POTENSI BAHAYA DI AMMONIA SECTION. *Jurnal Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Universitas Halu Oleo*, 6(2), 118–127.
- SYAPUTRA, W. (2024). INTEGRASI METODE FMEA DAN FTA DALAM ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA DI BENGKEL BUBUT. *JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN INDUSTRI TERAPAN*, 3(1), 10.