



Analisis Resiko Kecacatan Produk Menggunakan Metode *FMEA* Dan *FTA* Di Pabrik Mie Lethek Bendo Cap Garuda

Ahmad Nur Fatoni¹, Ayudyah Eka Apsari²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Juli 5, 2026

Revised Juli 5, 2026

Accepted Juli 5, 2026

Kata Kunci:

Kecacatan Produk,
FMEA,
FTA,
Risk Priority Number,
pengendalian kualitas.

Keywords:

Product Defects,
Failure Mode and Effect
Analysis (FMEA),
Fault Tree Analysis (FTA),
Risk Priority Number (RPN),
Quality Control

ABSTRAK

Tingkat kecacatan produk pada Pabrik Mie Lethek Asli Bendo Cap Garuda masih berada pada kisaran 6–7%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 5%, sehingga diperlukan analisis untuk mengidentifikasi penyebab dan menentukan prioritas perbaikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko kecacatan produk menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), sedangkan FTA digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat retak atau hancur merupakan jenis kecacatan dominan dengan persentase 53,25%. Nilai RPN tertinggi sebesar 245 ditemukan pada proses pengangkatan akibat penanganan yang kurang hati-hati. Analisis FTA menunjukkan bahwa faktor manusia dan metode kerja, terutama belum adanya standar operasional prosedur (SOP) yang jelas, menjadi penyebab utama kecacatan. Usulan perbaikan meliputi penyusunan dan penerapan SOP, pelatihan operator, peningkatan pengendalian kualitas bahan baku, serta perbaikan kondisi lingkungan produksi. Implementasi usulan tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk.

ABSTRACT

The product defect rate at Asli Bendo Cap Garuda Lethek Noodle Factory remains between 6–7%, exceeding the company's acceptable tolerance of 5%. Therefore, risk analysis is required to identify the causes of defects and determine improvement priorities. This study aims to analyze product defects using the *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) and *Fault Tree Analysis* (FTA) methods. FMEA was applied to prioritize failure risks based on the *Risk Priority Number* (RPN), while FTA was used to identify the root causes of product defects. The results indicate that cracked or broken noodles are the dominant defect type, accounting for 53.25% of total defects. The highest RPN value (245) was identified in the lifting process due to improper handling by operators. FTA revealed that human factors and inadequate work methods, particularly the absence of clear *Standard Operating Procedures* (SOPs), were the primary causes of defects. Recommended improvements include developing and implementing SOPs, providing operator training, strengthening raw material quality control, and improving production environmental conditions. These improvements are expected to reduce product defects and enhance overall product quality.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



Corresponding Author:

Ahmad Nur Fatoni
Program Studi Teknik INdustri, Universitas Teknologi Yogyakarta,
Yogyakarta, Indonesia
Email: ahmad132toni@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan salah satu faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan manufaktur, termasuk industri pangan . Tingginya tingkat kecacatan produk dapat menyebabkan pemborosan bahan baku, peningkatan biaya produksi, serta menurunkan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas perlu dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi sumber risiko dan menentukan tindakan perbaikan yang tepat [1]. Pada Pabrik Mie Lethek Asli Bendo Cap Garuda, tingkat kecacatan produk masih berada pada kisaran 6–7%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 5%, sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi tingkat kecacatan tersebut.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis risiko kegagalan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), yang mampu mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), peluang kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*) sehingga menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) [2]. Namun, FMEA memiliki keterbatasan dalam menjelaskan hubungan sebab-akibat dari suatu kegagalan. Oleh karena itu, metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan sebagai pelengkap untuk menelusuri akar penyebab terjadinya kecacatan produk secara lebih sistematis [3].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis risiko kecacatan produk pada proses produksi mie lethekek menggunakan kombinasi metode FMEA dan FTA. Hasil penelitian diharapkan dapat menentukan prioritas risiko, mengidentifikasi akar penyebab kecacatan, serta memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan untuk menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk [4].

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan menganalisis risiko kecacatan produk pada proses produksi di Pabrik Mie Lethek Asli Bendo Cap Garuda. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi, wawancara dengan pemilik dan operator, serta identifikasi potensi kegagalan pada setiap tahapan produksi. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa data jumlah produksi dan data kecacatan produk selama periode penelitian [5].

Analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi potensi kegagalan (*failure mode*) pada setiap tahapan proses produksi mie lethekek berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan data kecacatan produk. Selanjutnya, setiap potensi kegagalan dinilai menggunakan tiga parameter, yaitu *Severity* (S) untuk mengukur tingkat keparahan dampak, *Occurrence* (O) untuk menilai kemungkinan terjadinya kegagalan, dan *Detection* (D) untuk mengukur kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum berdampak pada produk. Ketiga parameter tersebut kemudian dikalikan untuk memperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas risiko yang memerlukan tindakan perbaikan [2].

Potensi kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) secara sistematis. Analisis FTA dilakukan dengan menyusun hubungan logis antara *top event* dan berbagai *basic event* yang berasal dari faktor manusia, metode, material, maupun lingkungan kerja. Hasil analisis tersebut

digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan guna mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kualitas proses produksi [4]. Tahapan penelitian meliputi:

2.1 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode analisis risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, mengevaluasi penyebab dan dampaknya, serta menentukan prioritas penanganan berdasarkan tingkat risiko. Penilaian dilakukan menggunakan tiga parameter, yaitu **Severity (S)**, **Occurrence (O)**, dan **Detection (D)**. Ketiga parameter tersebut dikalikan untuk memperoleh nilai **Risk Priority Number (RPN = S × O × D)** yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan (Stamatis, 2022).

$$RPN_i = S_i \times O_i \times D_i \tag{3.1}$$

(RPN) = *Risk Priority Number*, yaitu nilai prioritas risiko yang digunakan untuk menentukan tingkat penanganan suatu potensi kegagalan.

(S) = *Severity*, yaitu tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila potensi kegagalan terjadi.

(O) = *Occurrence*, yaitu tingkat kemungkinan atau frekuensi terjadinya potensi kegagalan dalam suatu proses.

(D) = *Detection*, yaitu tingkat kemampuan sistem atau proses dalam mendeteksi potensi kegagalan sebelum menimbulkan dampak.

2.2 Pengolahan Data Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama (*root cause*) dari suatu kegagalan secara sistematis melalui pendekatan deduktif. Metode ini menyajikan hubungan antara peristiwa utama (*top event*) dan faktor-faktor penyebabnya dalam bentuk diagram pohon kesalahan yang disusun menggunakan gerbang logika, seperti AND dan OR. Dalam penelitian ini, FTA digunakan untuk menganalisis akar penyebab risiko dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi berdasarkan hasil FMEA, sehingga dapat ditentukan usulan perbaikan yang lebih tepat. Simbol-simbol yang digunakan dalam penyusunan diagram FTA [6].

Tabel 1. *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

No	Proses	Failure Mode	Effect	Cause	S	O	D	RPN	Prioritas Tindakan
1	Pengangkatan	Mie remuk/hancur	Produk tidak layak jual	Penanganan tidak hati-hati	7	7	5	245	Perlu tindakan perbaikan segera (prioritas utama).
2	Pengangkatan	Mie remuk/hancur	Penurunan kualitas produk	Tidak ada SOP handling	7	6	5	210	Perlu tindakan perbaikan
3	Pengeringan	Mie mudah hancur	Produk rapuh	Komposisi adonan tidak seimbang	6	5	4	120	Perlu dilakukan perbaikan dan pengendalian.
4	Pengeringan	Mie mudah rusak	Kualitas menurun	Kualitas bahan baku rendah	6	5	4	120	Perlu dilakukan perbaikan dan pengendalian.

No	Proses	Failure Mode	Effect	Cause	S	O	D	RPN	Prioritas Tindakan
5	Penjemuran	Mie retak	Kerusakan fisik	Penjemuran tidak merata	5	4	4	80	Perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian rutin.
6	Penyimpanan	Mie rusak	Produk tidak stabil	Penataan terlalu berat	5	4	4	80	Perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian rutin.
7	Lingkungan	Mie mudah hancur	Produk rapuh	Kelembapan tinggi	5	5	5	125	Perlu dilakukan perbaikan dan pengendalian.
8	Lingkungan	Mie cepat rusak	Penurunan kualitas	Suhu terlalu panas	5	5	5	125	Perlu dilakukan perbaikan dan pengendalian.

Sumber: Olah Data 2026


Berdasarkan hasil analisis FMEA, diperoleh delapan potensi kegagalan pada proses produksi mie letekh dengan tingkat risiko yang berbeda-beda. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi sebesar 245 ditemukan pada potensi kegagalan mie remuk/hancur pada proses pengangkatan akibat penanganan yang kurang hati-hati, sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan. Sementara itu, nilai RPN terendah sebesar 80 terdapat pada proses penjemuran dan penyimpanan, sehingga risiko tersebut memerlukan pengendalian dan pemantauan secara berkala. Hasil perhitungan RPN selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan risiko prioritas yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

2.3 Fault Tree Analysis (FTA)


Fault Tree Analysis (FTA) merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) suatu kegagalan melalui pendekatan deduktif. Metode ini menggambarkan hubungan antara *top event* dan faktor-faktor penyebabnya dalam bentuk diagram pohon kesalahan menggunakan gerbang logika, seperti **AND** dan **OR**. Dalam penelitian ini, FTA digunakan untuk menganalisis penyebab utama dari potensi kegagalan yang memiliki nilai **Risk Priority Number (RPN)** tertinggi berdasarkan hasil analisis FMEA sehingga dapat dirumuskan usulan perbaikan yang lebih efektif [4].

1)  *basic event (primary event)*.

Berfungsi untuk menyatakan kegagalan mendasar yang tidak perlu dicari penyebabnya.

2)  *undeveloped event*.


Berfungsi untuk menyatakan kejadian yang tidak dapat lagi berkembang yaitu suatu kejadian kegagalan tertentu yang tidak dicari penyebabnya lagi, karena tidak tersedia informasi yang terkait sehingga menjadi suatu kejadian akhir dari suatu masalah.

3)  conditioning event.

Berfungsi untuk menyatakan suatu kondisi atau batasan khusus yang diterapkan pada suatu gerbang, jadi kejadian output terjadi jika kejadian input terjadi dan memenuhi suatu kondisi tertentu.

4)  external event.

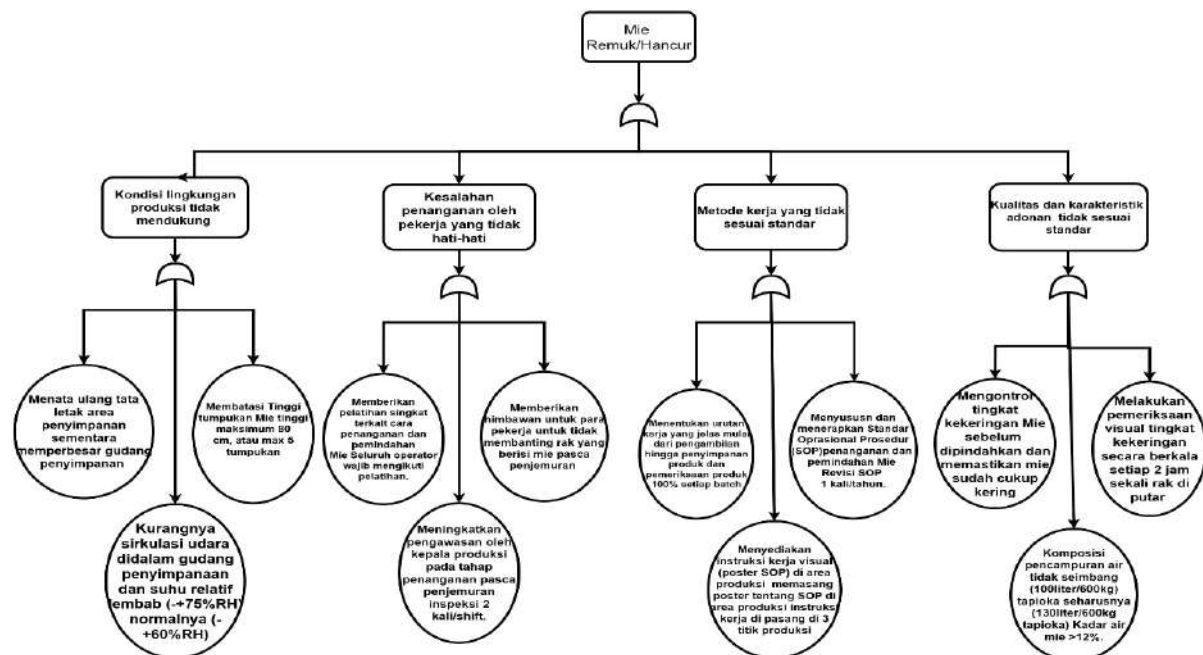
Berfungsi untuk menyatakan kejadian yang diharapkan muncul secara normal dan tidak termasuk dalam kejadian gagal.

5)  intermediate event.

Berfungsi untuk menyatakan kejadian yang muncul dari kombinasi kejadian-kejadian input gagal yang masuk gerbang.

2.4 Pengolahan Data *Fault Tree Analysis* (FTA)

Berdasarkan hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), potensi kegagalan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dipilih sebagai objek analisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Analisis FTA bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) dari potensi kegagalan tersebut melalui penyusunan diagram pohon kesalahan. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan usulan perbaikan yang lebih efektif untuk meminimalkan terjadinya kegagalan pada proses produksi [5].



Gambar 1. *Fault Tree Analysis* (FTA) Cacat Mie Remuk

Sumber: Olah Data 2026

Berdasarkan diagram *Fault Tree Analysis* (FTA), kejadian puncak (*top event*) berupa mie remuk/hancur dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu kondisi lingkungan produksi, kesalahan penanganan oleh pekerja, metode kerja yang belum memenuhi standar, serta kualitas dan karakteristik adonan. Keempat faktor tersebut berasal dari beberapa *basic event*, antara lain kelembapan ruang penyimpanan yang tinggi, penumpukan mie yang melebihi kapasitas, kurangnya pelatihan dan pengawasan terhadap pekerja, belum optimalnya penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP), serta komposisi adonan yang tidak sesuai standar. Berdasarkan hasil analisis tersebut, upaya perbaikan diarahkan pada peningkatan kondisi penyimpanan, penerapan SOP secara konsisten, peningkatan

kompetensi pekerja melalui pelatihan dan pengawasan, serta pengendalian komposisi adonan agar potensi terjadinya mie remuk atau hancur dapat diminimalkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil analisis terhadap potensi risiko yang terdapat pada proses produksi mie letekh menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Analisis dilakukan melalui identifikasi potensi kegagalan pada setiap tahapan proses produksi, kemudian dilanjutkan dengan penilaian tingkat risiko menggunakan metode FMEA untuk menentukan prioritas penanganan. Selanjutnya, potensi kegagalan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dianalisis menggunakan metode FTA untuk mengidentifikasi akar penyebab serta menyusun usulan perbaikan yang tepat [7].

3.1 Hasil Analisis *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Berdasarkan hasil analisis FMEA pada Tabel 5, potensi kegagalan dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi adalah mie remuk/hancur pada proses pengangkatan akibat penanganan yang kurang hati-hati, dengan nilai RPN sebesar 245. Risiko tersebut menjadi prioritas utama karena memiliki tingkat keparahan dan peluang kejadian yang tinggi. Selain itu, potensi kegagalan yang disebabkan oleh tidak adanya SOP *handling* memiliki nilai RPN sebesar 210, sehingga juga memerlukan tindakan perbaikan. Sementara itu, potensi kegagalan lainnya memiliki nilai RPN antara 80–125, sehingga direkomendasikan untuk dilakukan pengendalian dan pemantauan secara berkala. Hasil analisis ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan risiko prioritas yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) [8].

3.2 Hasil Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA)

Berdasarkan diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Gambar 1, kejadian mie remuk atau hancur dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu lingkungan (*environment*), manusia (*man*), metode (*method*), dan material. Keempat faktor tersebut terdiri atas beberapa *basic event* yang saling berhubungan sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kegagalan pada proses pengangkatan (Pramono et al., 2024).

Faktor lingkungan disebabkan oleh tingginya kelembapan ruang penyimpanan dan penumpukan produk yang melebihi kapasitas sehingga meningkatkan risiko kerusakan produk. Faktor manusia dipengaruhi oleh kurangnya pelatihan serta pengawasan terhadap operator, sedangkan faktor metode berkaitan dengan belum diterapkannya *Standard Operating Procedure* (SOP) secara konsisten. Selain itu, faktor material dipengaruhi oleh komposisi adonan yang kurang sesuai sehingga menghasilkan tekstur mie yang lebih rapuh. Kondisi tersebut menjadi penyebab utama meningkatnya potensi kecacatan pada proses pengangkatan [7].

Selanjutnya, faktor metode kerja dipengaruhi oleh belum tersedianya atau belum diterapkannya *Standard Operating Procedure* (SOP) secara konsisten pada proses pengangkatan. Kondisi ini menyebabkan setiap pekerja menggunakan cara penanganan yang berbeda sehingga potensi terjadinya kesalahan menjadi lebih tinggi. Sementara itu, faktor material berkaitan dengan komposisi adonan yang tidak sesuai standar sehingga menghasilkan tekstur mie yang lebih rapuh dan mudah patah selama proses penanganan [9].

Hasil analisis FTA menunjukkan bahwa kegagalan mie remuk atau hancur tidak disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan kombinasi dari beberapa penyebab yang saling berkaitan. Oleh karena itu, upaya perbaikan perlu difokuskan pada pengendalian kondisi lingkungan penyimpanan, penerapan SOP secara konsisten, peningkatan kompetensi pekerja melalui pelatihan dan pengawasan, serta pengendalian komposisi adonan agar risiko kerusakan produk selama proses produksi dapat diminimalkan [10].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi delapan potensi kegagalan pada proses produksi mie letehek menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi adalah mie remuk atau hancur pada proses pengangkatan akibat penanganan yang kurang tepat, dengan nilai RPN sebesar 245, sehingga menjadi prioritas utama dalam tindakan perbaikan. Analisis lanjutan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) menunjukkan bahwa risiko tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi kondisi lingkungan, faktor manusia, metode kerja, dan material. Berdasarkan hasil tersebut, upaya perbaikan yang direkomendasikan meliputi penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) secara konsisten, peningkatan kompetensi pekerja melalui pelatihan dan pengawasan, perbaikan kondisi penyimpanan, serta pengendalian komposisi adonan guna mengurangi potensi kerusakan produk dan meningkatkan kualitas proses produksi.

REFERENSI

- [1] A. N. Fadiyah, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Stretcher Bed Hydraulic Menggunakan Metode Statistical Quality Control dan Failure Mode Effect Analysis (Studi Kasus: PT Matahari Leisure)," Ph.D. dissertation, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia, 2025.
- [2] J. Doshi and D. Desai, "Application Of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) For Contionus MaintenanceQuality Improvemenet Multiple Case Studies In Automobile SMES," *International Journal for Quality Research*, vol. 11, no. 2, pp. 345–360, 2021.
- [3] N. R. Anugrah, L. Fitria, and A. Desrianty, "Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Di Pabrik Roti Bariton," *Reka Integra: Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung*, vol. 10, no. 2, pp. 115–125, 2022.
- [4] M. D. Farrizqi and D. Andesta, "Quality Control Analysis Using FMEA and FTA on Songkok Products," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 1, pp. 245–254, 2024.
- [5] I. P. Hati, "Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) dan Fault Tree Analysis (FTA) dalam Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Meja Suar (Studi Kasus: Cv Vinoce)," Ph.D. dissertation, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia, 2024.
- [6] D. Labib and A. E. Apsari, "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*, vol. 2, no. 1, pp. 45–64, 2024.
- [7] E. Pramono, S. Noya, and Y. Ekawati, "Defect Analysis Using Failure Mode and Effects Analysis and Fault Tree Analysis: Case Study: Secondary Section PT PID Ongkowijoyo," *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, vol. 4, no. 1, pp. 17–30, 2024.
- [8] Z. Ramadhani, "Penerapan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengidentifikasi Kecacatan Palet Kayu (Studi Kasus: CV Mandiri Jaya)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 4, no. 3, pp. 815–824, 2025.
- [9] H. N. Wahyudi, R. B. Ulum, and P. A. Wibowo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Jendela Kayu Menggunakan FTA dan FMEA," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, vol. 7, no. 2, pp. 910–919, 2024.
- [10] R. T. Pohan, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Poster Mdf dengan Metode Fta (Fault Tree Analysis) dan Fmea (Failure Mode Effect Analysis) di Rakastore," *Jurnal Teknik dan Science*, vol. 3, no. 2, pp. 134–145, 2024.