



# **Analisis Pengendalian Kualitas Produk Jendela Kayu Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure mode And Effect Analysis* (FMEA) pada CV Arafah Jaya Purwakarta**

**Hafizh Nur Wahyudi<sup>1</sup>✉, Rikzan Bachrul Ulum<sup>1</sup>, Priyo Ari Wibowo<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana Purwakarta,

Jalan Cikopak No.53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41151

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.48300

✉ Corresponding author:  
[hafizhnwsdplusqa@gmail.com]

---

## Article Info

## Abstrak

---

**Kata kunci:**

Pengendalian kualitas;

FTA;

FMEA;

Jendela kayu;

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas produk jendela kayu di CV Arafah Jaya Purwakarta yang mengalami tingkat cacat sebesar 22%. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kegagalan, sedangkan *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi selama Januari 2024 hingga Februari 2025. Hasil analisis menunjukkan lima jenis cacat utama, yaitu kayu rapuh, sambungan tidak presisi, ukuran tidak sesuai, serangan serangga, dan cat mengelupas. Kayu rapuh memiliki nilai RPN tertinggi (315), sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan. Usulan perbaikan disusun menggunakan pendekatan 5W+1H untuk menghasilkan tindakan korektif yang sistematis. Penerapan kombinasi FTA dan FMEA terbukti efektif dalam menurunkan potensi cacat dan meningkatkan kualitas produk.

## Abstract

**Keywords:**

*Quality control;*

*FTA;*

*FMEA;*

*wooden window;*

*This study aims to analyze the quality control of wooden window products at CV Arafah Jaya Purwakarta, which recorded a defect rate of 22%. The Fault Tree Analysis (FTA) method is used to identify root causes of failures, while the Failure mode and Effect Analysis (FMEA) method prioritizes corrective actions based on the Risk Priority Number (RPN). Data were collected through observation, interviews, and documentation from January 2024 to February 2025. The analysis identified*

*five main defect types: brittle wood, imprecise joints, incorrect dimensions, insect infestation, and peeling paint. Brittle wood had the highest RPN value (315), making it the top priority for improvement. Corrective suggestions were formulated using the 5W+1H approach to develop systematic solutions. The combined application of FTA and FMEA proved effective in reducing defect potential and improving product quality.*

## 1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur di Indonesia terus mengalami perkembangan yang cukup pesat, salah satunya di bidang industri pengolahan kayu. Salah satu produk dari industri ini yang banyak diminati masyarakat adalah jendela kayu. Hal ini karena jendela kayu memiliki nilai keindahan dan kesan alami yang tidak bisa digantikan oleh bahan lainnya. (Susena et al., 2023)

CV Arafah Jaya Purwakarta adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam produksi jendela kayu. Dalam proses produksinya, perusahaan selalu berusaha menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai dengan keinginan pelanggan. Namun, berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi awal dengan pihak perusahaan, diketahui bahwa selama periode Januari 2024 sampai Februari 2025, masih ditemukan beberapa permasalahan pada produk jendela kayu. Untuk jenis kayu yang digunakan yaitu jenis Kayu Sengon (Albasia) dan kayu Mahoni Muda.

**Tabel 1 Data Produksi dan Defect**

NO	KETERANGAN	JENDELA	LEMARI	MEJA CAFÉ	KURSI CAFÉ
1	HASIL PRODUKSI	848	266	834	1074
2	CACAT PRODUK	188	14	25	17
	<b>PERSENTASE CACAT</b>	22%	5%	3%	2%
	<b>TOTAL</b>	1036	280	859	1091

Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa produksi Jendela Kayu memiliki tingkat cacat yang paling tinggi. Dengan adanya produk cacat ini dapat menyebabkan kerugian yaitu bahan baku yang boros mengakibatkan keluarnya biaya yang lebih karena membeli ulang bahan baku, kemudian memakan waktu yang lama sehingga bisa merugikan perusahaan dan proses produksinya terhambat. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan analisis pengendalian kualitas untuk mengetahui penyebab utama dari masalah tersebut dan menentukan langkah perbaikan yang tepat. Untuk mengidentifikasi akar permasalahan, digunakan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang memetakan struktur kegagalan secara sistematis dalam bentuk pohon kesalahan. Setelah itu, *Failure mode and Effects Analysis* (FMEA) dimanfaatkan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Kombinasi antara FTA dan FMEA ini menawarkan metode yang terstruktur dan bersifat preventif, di mana FTA berfungsi untuk menelusuri penyebab utama dari kegagalan, sementara FMEA menyusun langkah-langkah mitigasi guna mengurangi potensi terulangnya cacat. Penerapan kedua metode tersebut diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses produksi, menyempurnakan prosedur manufaktur, dan menjaga konsistensi kualitas produk.

Pengendalian kualitas merupakan alat verifikasi yang digunakan untuk memastikan mutu produk atau layanan sesuai dengan standar yang diharapkan, melalui perencanaan yang matang, penerapan metode yang tepat, pengawasan berkala, serta tindakan perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian (Suseno & Kalid, 2022). Salah satu metode yang digunakan dalam identifikasi penyebab kegagalan adalah *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu teknik analisis yang menggambarkan hubungan sebab-akibat dari suatu kegagalan secara sistematis melalui diagram pohon kesalahan (Dzikri et al., 2024). Selain itu, metode *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA) juga digunakan sebagai pendekatan sistematis yang memanfaatkan tabel analisis untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan dan dampaknya terhadap produk, sekaligus menetapkan prioritas perbaikan guna mempermudah penentuan langkah korektif yang efektif (Akbar et al., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA) efektif dalam menganalisis permasalahan kualitas produk. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Wibowo & Pratiwi, 2023), mengenai pengendalian kualitas produk manhole cover menunjukkan bahwa kombinasi metode FTA dan FMEA dapat mengidentifikasi penyebab utama cacat dan

memberikan rekomendasi perbaikan yang relevan. Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Wicaksono et al., 2025) pada proses stamping di PT WTH, yang berhasil memetakan akar masalah dari cacat produk melalui struktur pohon kesalahan dan mengevaluasi risiko kegagalan untuk menentukan prioritas tindakan korektif. Selain itu, (Hidayat & Rochmoeljati, 2020) dalam studi pada produk roti tawar gandeng di PT XXZ menggunakan FTA dan FMEA untuk menganalisis penyebab cacat dan menghasilkan strategi perbaikan kualitas yang efektif. Berdasarkan keberhasilan penerapan metode tersebut, penelitian ini juga akan menggunakan FTA dan FMEA untuk menganalisis permasalahan kualitas produk jendela kayu di CV Arafah Jaya Purwakarta, dengan harapan mampu memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat demi meningkatkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan.

## 2. METODE

Metodologi penelitian ini meliputi identifikasi masalah berdasarkan data cacat produk jendela kayu di CV Arafah Jaya yang melebihi batas toleransi, dengan cacat dominan seperti kayu rapuh, ukuran tidak sesuai, sambungan tidak presisi, dan cat mengelupas. Untuk menganalisis dan menentukan prioritas perbaikan, digunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA) berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Studi literatur dilakukan untuk mendukung teori terkait kualitas dan metode yang digunakan. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi produksi serta cacat dari Januari 2024 hingga Februari 2025. Pendekatan ini bertujuan memberikan solusi peningkatan kualitas produk secara sistematis. Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA), berikut merupakan penjelasan mengenai pengolahan data yang dilakukan :

### 1) Identifikasi Penyebab Utama Kegagalan Produk

Langkah awal dilakukan dengan menentukan penyebab dominan dari kegagalan produk. Proses ini menggunakan pendekatan diagram Pareto, berdasarkan prinsip bahwa 80% dari permasalahan biasanya disebabkan oleh 20% dari total faktor penyebab. Dengan bantuan diagram Pareto, dapat diidentifikasi proses atau faktor mana yang paling berkontribusi terhadap terjadinya kegagalan produk.

### 2) Analisis proses kegagalan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Menurut (Restu, 2024), terdapat lima langkah utama yang digunakan dalam penerapan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisis kegagalan, yaitu:

- Menentukan permasalahan serta batasan-batasan sistem yang akan dianalisis.
- Membuat representasi visual berupa diagram pohon kesalahan (fault tree) untuk menggambarkan hubungan antar kegagalan.
- Mengidentifikasi minimal cut set atau kombinasi penyebab dasar yang dapat memicu terjadinya kegagalan utama.
- Melaksanakan analisis kualitatif untuk mengetahui logika dan struktur hubungan antar penyebab kegagalan.
- Melakukan analisis kuantitatif guna mengukur probabilitas kegagalan berdasarkan data numerik dari setiap komponen.

Simbol-simbol yang digunakan dalam metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dapat ditemukan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Simbol-Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)**

Simbol	Keterangan
	<i>Top Event</i>
	<i>Logic Event OR</i>

Simbol	Keterangan
	<i>Logic Event AND</i>
	<i>Transferred Event</i>
	<i>Undeveloped Event</i>
	<i>Basic Event</i>

- 3) Identifikasi prioritas dalam upaya perbaikan kegagalan dilakukan menggunakan metode *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA).

Metode ini terdiri dari sembilan langkah utama yang dijalankan secara sistematis, yaitu sebagai berikut:

- Menentukan jenis-jenis kegagalan (*failure mode*), yaitu deskripsi mengenai bagaimana suatu produk atau proses dapat mengalami kerusakan atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya.
- Mengidentifikasi kemungkinan dampak dari kegagalan, dengan tujuan mengetahui apakah kegagalan tersebut memberikan pengaruh terhadap tahap proses berikutnya.
- Menetapkan nilai *severity* (S), yaitu penilaian seberapa besar tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila kegagalan terjadi, sebagaimana dijelaskan dalam bagian *Failure Effect*. Skala penilaian *severity* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3 Nilai Severity**

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan).
2, 3	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan masih bersifat ringan
	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate).
4, 5, 6	Akibat yang ditimbulkan dapat dirasakan dengan adanya penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi
7, 8	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi
9, 10	<i>Potential severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain

- Mengidentifikasi berbagai faktor penyebab kegagalan merupakan langkah untuk menemukan elemen-elemen yang dapat memicu munculnya *failure mode*.
- Menetapkan nilai *occurrence* (O), yaitu tingkat probabilitas atau frekuensi terjadinya suatu kegagalan. Informasi lengkap mengenai skala penilaian *occurrence* (O) disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Nilai Occurance**

Degree	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 Item	1
Low	0,1 per 1000 Item	2
	0,5 per 1000 Item	3
Moderate	1 per 1000 Item	4
	2 per 1000 Item	5

	5 per 1000 Item	6
High	10 per 1000 Item	7
	20 per 1000 Item	8
Very High	50 per 1000 Item	9
	100 per 1000 Item	10

- f. Mengidentifikasi metode-metode deteksi dalam proses produksi merupakan langkah untuk mengetahui tindakan atau sistem pengendalian yang telah diterapkan perusahaan saat ini dalam mencegah atau menangani terjadinya kegagalan proses.
- g. Menetapkan nilai *detection rating* (D), yang merepresentasikan seberapa besar kemungkinan penyebab kegagalan tidak terdeteksi oleh kontrol yang telah diterapkan. Penilaian *detection* (D) ini disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5 Nilai Detection**

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul	0,01 per 1000 Item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 Item
3	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi	0,5 per 1000 Item
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi	1 per 1000 Item
5	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi	2 per 1000 Item
6	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi	5 per 1000 Item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi	10 per 1000 Item
8	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi, penyebab masih berulang kembali	20 per 1000 Item
9	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi, penyebab masih berulang kembali	50 per 1000 Item
10	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi, penyebab masih berulang kembali	100 per 1000 Item

- h. Melakukan perhitungan terhadap *Risk Priority Number* (RPN), yang diperoleh dari hasil kali antara nilai keparahan (*severity*), kemungkinan kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*).
- i. Menyusun urutan nilai *Risk Priority Number* (RPN) mulai dari yang tertinggi untuk menentukan prioritas penanganan risiko.

Analisis dan usulan perbaikan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure mode and Effect Analysis* (FMEA), yang kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan 5W+1H untuk merumuskan tindakan korektif yang tepat. Usulan perbaikan disusun dengan menjawab apa yang perlu diperbaiki (*What*), siapa yang bertanggung jawab (*Who*), di mana permasalahan terjadi (*Where*), kapan tindakan dilakukan (*When*), mengapa perbaikan diperlukan (*Why*), dan bagaimana solusi dijalankan (*How*). Selanjutnya, pada tahap akhir penelitian dilakukan penarikan kesimpulan mengenai hasil analisis dan efektivitas metode yang digunakan, serta saran yang ditujukan bagi perusahaan dalam upaya peningkatan kualitas produk dan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengendalian mutu di proses produksi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengumpulan Data Produk Cacat

Berikut merupakan data cacat (*defect*) pada produk jendela kayu selama periode Januari 2024 hingga Februari 2025. Terdapat tujuh jenis cacat yang menjadi penyebab utama ketidaksesuaian produk, yaitu kayu rapuh, kayu melengkung, kaca pecah, sambungan tidak presisi, cat mengelupas, ukuran yang tidak sesuai, serta kerusakan akibat serangan serangga.

**Tabel 6 Data Jenis Defect pada Jendela Kayu**

NO	BULAN	JUMLAH PRODUKSI (UNIT)	JENIS DEFECT							Jumlah Defect	%
			Kayu Rapuh	Kayu Melengkung	Kaca Pecah	Sambungan Tidak Presisi	Cat Mengelupas	Ukuran Tidak Sesuai	Serangan Serangga		
1	JANUARI	70	2	1	1	2	1	1	1	9	13%
2	FEBRUARI	67	1	1	0	1	1	2	0	6	9%
3	MARET	63	3	2	2	0	1	2	2	12	19%
4	APRIL	65	4	1	1	2	3	2	1	14	22%
5	MEI	72	2	0	0	0	0	0	2	4	6%
6	JUNI	58	0	1	0	2	1	2	1	7	12%
7	JULI	48	1	0	0	3	2	3	2	11	23%
8	AGUSTUS	55	3	2	2	4	2	4	3	20	36%
9	SEPTEMBER	65	4	2	2	4	2	4	4	22	34%
10	OCTOBER	48	4	3	3	4	2	4	4	24	50%
11	NOVEMBER	70	3	1	1	2	3	2	1	13	19%
12	DECEMBER	55	2	0	0	2	2	2	2	10	18%
13	JANUARY	62	3	2	2	4	2	3	3	19	31%
14	FEBRUARY	50	3	2	2	3	2	3	3	18	36%
Total		848	35	18	16	33	24	34	29	189	22%

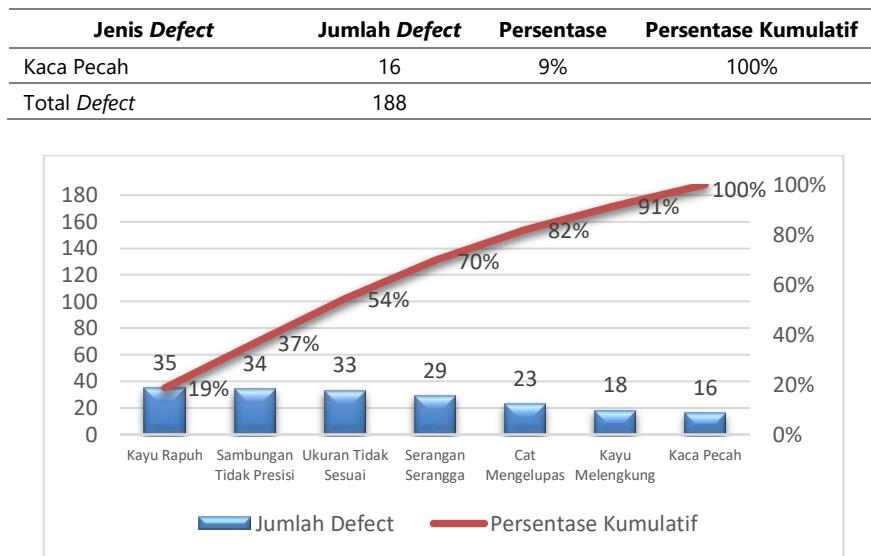
Berdasarkan pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa jenis defect paling banyak adalah Kayu Rapuh yang sebanyak 35 unit, diikuti oleh defect Ukuran Tidak Sesuai dan Sambungan tidak Presisi sebanyak 33 unit, lalu defect Serangan Serangga sebanyak 29 unit, selanjutnya defect Cat Mengelupas sebanyak 24 unit, dan defect Kayu Melengkung sebanyak 18 unit, terakhir defect Kaca Pecah sebanyak 16 unit.

### Proses Penentuan Kegagalan Produk Tertinggi

Berdasarkan data cacat produk yang telah disajikan, diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi faktor dominan yang paling berkontribusi terhadap terjadinya cacat pada produk jendela kayu di CV. Arafah Jaya. Selain itu, diagram Pareto juga dimanfaatkan untuk membandingkan kondisi proses produksi, terutama saat ditemukan ketidaksesuaian, sehingga membantu memprioritaskan penanganan terhadap permasalahan paling krusial. Dalam penelitian ini, diagram Pareto berperan penting dalam menentukan jenis cacat yang paling signifikan untuk segera ditindaklanjuti.

**Tabel 7 Tabel Persentase Defect pada Produk Jendela Kayu**

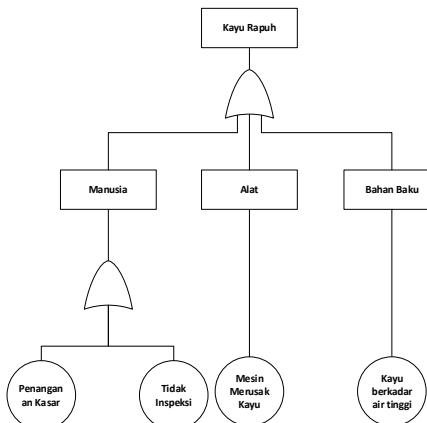
Jenis Defect	Jumlah Defect	Persentase	Persentase Kumulatif
Kayu Rapuh	35	19%	19%
Sambungan Tidak Presisi	34	18%	37%
Ukuran Tidak Sesuai	33	18%	54%
Serangan Serangga	29	15%	70%
Cat Mengelupas	23	12%	82%
Kayu Melengkung	18	10%	91%

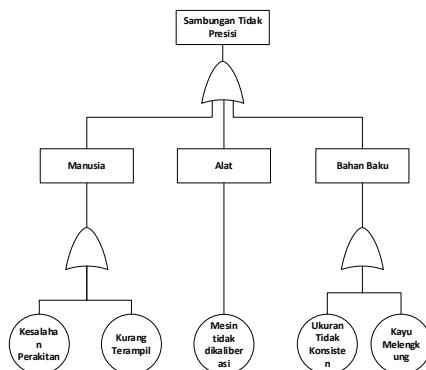
**Gambar 1 Diagram Pareto Defect Jendela Kayu**

Gambar 1 menunjukkan distribusi jenis cacat pada produk jendela kayu berdasarkan persentase. Dari hasil tersebut, lima jenis cacat dengan kontribusi terbesar, yaitu kayu rapuh, sambungan tidak presisi, ukuran tidak sesuai, serangan serangga, dan cat mengelupas, menyumbang sekitar 82% dari total cacat yang ditemukan. Temuan ini sejalan dengan prinsip Pareto (80/20) yang menyatakan bahwa sebagian besar permasalahan berasal dari sebagian kecil penyebab. Oleh karena itu, kelima jenis cacat tersebut menjadi fokus utama untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) guna mengidentifikasi akar permasalahan dan menekan jumlah produk cacat.

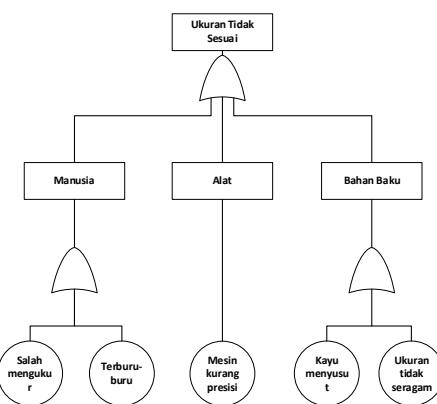
### **Identifikasi Proses Kegagalan Menggunakan Metode (FTA)**

Identifikasi kegagalan proses menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dilakukan berdasarkan hasil analisis dari diagram Pareto. Analisis FTA yang dilakukan dapat dilihat secara rinci pada Gambar 2 hingga Gambar 6.

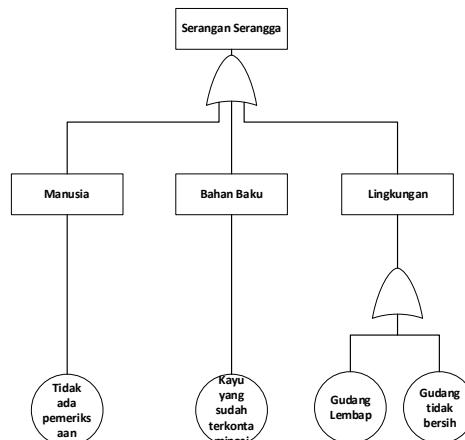
**Gambar 1 Cacat Kayu Rapuh**



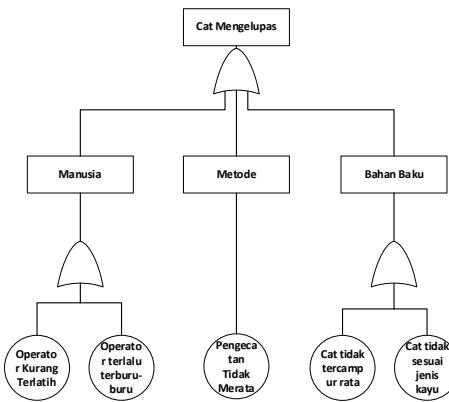
**Gambar 3 Cacat Sambungan Tidak Presisi**



**Gambar 4 Cacat Ukuran Tidak Sesuai**



**Gambar 5 Cacat Serangan Serangga**

**Gambar 6 Cacat Cat Mengelupas**

Berdasarkan analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) terhadap lima jenis cacat utama pada produk jendela kayu, yaitu kayu rapuh, sambungan tidak presisi, ukuran tidak sesuai, serangan serangga, dan cat mengelupas, diketahui bahwa penyebab utamanya berasal dari faktor manusia, alat, bahan baku, metode, dan lingkungan. Kayu rapuh disebabkan oleh penanganan yang kasar, mesin yang aus, serta kayu dengan kadar air tinggi. Sambungan tidak presisi terjadi karena kesalahan dalam perakitan, alat yang tidak dikalibrasi, dan bentuk kayu yang tidak lurus. Ukuran tidak sesuai disebabkan oleh kesalahan pengukuran, mesin pemotong yang tidak presisi, dan penyusutan kayu. Serangan serangga muncul akibat kurangnya pemeriksaan, penggunaan kayu yang sudah terkontaminasi, serta penyimpanan di tempat yang lembap. Sementara itu, cat mengelupas disebabkan oleh kurangnya keterampilan operator, metode penggecatan yang tidak sesuai standar, dan penggunaan cat yang tidak cocok dengan jenis kayu.

#### **Identifikasi Prioritas Kegagalan Menggunakan Metode (FMEA)**

Setelah analisis dilakukan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), tahap selanjutnya adalah penyusunan tabel *Failure mode and Effects Analysis* (FMEA). Tabel ini berisi penilaian terhadap tingkat keparahan, peluang terjadinya kegagalan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi, yang semuanya didasarkan pada potensi dampak, jenis kesalahan, serta alasan mengapa nilai *Risk Priority Number* (RPN) belum mencapai target.

**Tabel 8 Failure mode Effect Analysis (FMEA)**

Jenis Cacat	Potensi Failure mode	S	Potensi Penyebab Kegagalan	O	Pengendalian	D	RPN
Kayu Rapuh	Kayu patah saat pemrosesan	7	Penanganan kasar saat pemindahan	7	SOP pemindahan & inspeksi rutin	6	294
Kayu Rapuh	Kayu rusak karena mesin	8	Mesin merusak serat kayu	6	Perawatan mesin berkala	5	240
Kayu Rapuh	Kayu mudah patah saat dibentuk	9	Kayu berkadar air tinggi	7	Pengeringan sesuai standar	5	315
Sambungan Tidak Presisi	Sambungan longgar (lebih ±3 cm)	7	Kesalahan perakitan akibat kurang terampil	6	Briefing & pelatihan operator	6	252
Sambungan Tidak Presisi	Sambungan tidak sesuai ukuran	7	Mesin tidak dikalibrasi	6	Kalibrasi mesin secara berkala	5	210
Sambungan Tidak Presisi	Sambungan tidak presisi	7	Kayu melengkung	5	Seleksi bahan baku lurus	5	175
Ukuran Tidak Sesuai	Dimensi melebihi toleransi (lebih ±2 cm)	8	Salah ukur oleh operator	5	SOP ukur ulang & pelatihan	5	200
Ukuran Tidak Sesuai	Dimensi tidak konsisten (lebih ±2 cm)	8	Alat ukur kurang presisi	5	Pemeriksaan & kalibrasi alat ukur	4	160
Ukuran Tidak Sesuai	Ukuran menyusut	8	Kayu menyusut akibat kadar air	4	Kontrol kadar air sebelum produksi	4	128
Serangan Serangga	Kayu berlubang	8	Tidak ada pemeriksaan awal	6	SOP inspeksi masuk	5	240
Serangan Serangga	Kayu rusak karena hama	9	Kayu sudah terkontaminasi	6	Fumigasi bahan sebelum digunakan	5	270
Serangan Serangga	Serangga berkembang	9	Gudang lembap dan tidak bersih	5	Perbaikan sistem gudang & kebersihan	4	180

Jenis Cacat	Potensi <i>Failure mode</i>	S	Potensi Penyebab Kegagalan	O	Pengendalian	D	RPN
Cat Mengelupas	Cat tidak menempel sempurna	6	Operator terburu-buru dan tidak terlatih	3	Pelatihan pengecatan & kontrol proses	4	72
Cat Mengelupas	Cat retak atau tidak rata	6	Pengecatan tidak merata	4	SOP pengecatan & uji hasil akhir	4	96
Cat Mengelupas	Cat gagal merekat	6	Cat tidak cocok / tidak tercampur rata	3	Pemilihan bahan cat yang sesuai	3	54

Berdasarkan analisis FMEA, kayu patah saat pemrosesan memiliki nilai *Severity* 7 karena menyebabkan bahan terbuang dan menghambat produksi, *Occurrence* 7 karena sering terjadi saat pemindahan tanpa prosedur standar, dan *Detection* 6 karena tidak ada pemeriksaan khusus. Tiga cacat dengan RPN tertinggi adalah kayu mudah patah saat dibentuk (315), kayu patah saat pemrosesan (288), dan kayu rusak karena hama (270), yang menjadi prioritas perbaikan. Untuk merumuskan solusi yang tepat, dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode 5W+1H.

### Usulan Perbaikan

Setelah berbagai sumber penyebab kegagalan produk diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah merumuskan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat cacat tertinggi. Pendekatan yang digunakan adalah metode 5W+1H, yang bertujuan menyusun solusi berdasarkan enam pertanyaan kunci: apa yang perlu diperbaiki, siapa yang bertanggung jawab, kapan tindakan dilakukan, di mana masalah terjadi, mengapa perlu diperbaiki, dan bagaimana cara penyelesaiannya. Analisis ini memberikan panduan sistematis dalam menentukan langkah perbaikan yang tepat untuk setiap akar penyebab cacat pada produk jendela kayu.

**Tabel 9 5W+1H**

No	Jenis Cacat	RPN	What (Apa)	Why (Mengapa)	Where (Di mana)	When (Kapan)	Who (Siapa)	How (Bagaimana)
1	Kayu mudah patah saat dibentuk	315	Kayu patah saat dibentuk	Kadar air kayu masih tinggi	Proses pembentukan	Saat proses shaping	Operator produksi	Melakukan pengeringan dan uji kadar air sebelumnya
2	Kayu patah saat pemrosesan	294	Kayu retak atau pecah saat dipindah	Penanganan kasar	Pemindahan ke area produksi	Sebelum proses produksi	Operator gudang & produksi	Menerapkan SOP penanganan bahan & pelatihan
3	Kayu rusak karena hama	270	Kayu berlubang atau keropos	Gudang lembap dan tidak difumigasi	Area penyimpanan	Sebelum produksi	Bagian gudang	Perbaikan ventilasi & fumigasi rutin
4	Sambungan longgar (lebih ±3 cm)	252	Komponen tidak menyatu rapat	Operator kurang terampil	Proses perakitan	Saat perakitan	Operator produksi	Pelatihan teknis & SOP perakitan
5	Kayu rusak karena mesin	240	Permukaan kayu terbelah	Mesin tidak presisi atau aus	Mesin pemotong	Saat pembentukan	Petugas mesin	Perawatan dan kalibrasi mesin berkala
6	Kayu berlubang	240	Terdapat lubang kecil pada kayu	Kayu sudah terkontaminasi serangga	Area penyimpanan	Sebelum masuk produksi	Petugas penyimpanan	Seleksi bahan masuk & inspeksi visual awal
7	Sambungan tidak sesuai ukuran	210	Komponen tidak pas saat disusun	Perbedaan ukuran antar bagian	Proses perakitan	Saat perakitan	Operator produksi	Kontrol ukuran sebelum rakit & koreksi awal

No	Jenis Cacat	RPN	What (Apa)	Why (Mengapa)	Where (Di mana)	When (Kapan)	Who (Siapa)	How (Bagaimana)
8	Dimensi melebihi toleransi ( lebih ±2 cm)	200	Ukuran komponen lebih besar	Kesalahan pengukuran	Proses pemotongan	Saat pemotongan	Operator produksi	Kalibrasi alat ukur & SOP pengukuran

Berdasarkan hasil analisis FTA, FMEA, dan 5W+1H, terdapat lima usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat cacat pada produk jendela kayu di CV Arafah Jaya. Pertama, meningkatkan proses pengeringan kayu dengan sistem penjemuran atau oven sederhana serta penggunaan moisture meter untuk memastikan kadar air ideal. Kedua, menerapkan prosedur penanganan bahan baku saat pemindahan guna mencegah keretakan, disertai pelatihan dan alat bantu seperti troli. Ketiga, memperbaiki kondisi gudang penyimpanan dengan ventilasi baik, rak penyimpanan, dan penyemprotan anti hama secara rutin. Keempat, menjadwalkan pemeliharaan mesin secara berkala agar kualitas pemotongan tetap terjaga. Kelima, melakukan standardisasi proses pengecatan melalui panduan teknis yang jelas agar hasil akhir merata dan daya rekat optimal.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian kualitas produk jendela kayu di CV Arafah Jaya dengan metode FTA dan FMEA, ditemukan lima jenis cacat utama, yaitu kayu rapuh, sambungan tidak presisi, ukuran tidak sesuai, serangan serangga, dan cat mengelupas, dengan kayu rapuh sebagai cacat paling dominan. Analisis FTA menunjukkan bahwa penyebab cacat berasal dari faktor manusia, mesin, bahan baku, metode, dan lingkungan. Sementara itu, FMEA mengidentifikasi delapan cacat dengan nilai RPN tertinggi, seperti kayu mudah patah saat dibentuk, kayu rusak karena hama, dan sambungan longgar, yang menjadi prioritas perbaikan. Usulan perbaikan meliputi peningkatan proses pengeringan dan pengukuran kadar air, penerapan SOP penanganan bahan baku, perbaikan area penyimpanan, pengendalian hama, pemeliharaan mesin rutin, serta standardisasi pengecatan. Disarankan agar perusahaan meningkatkan pengendalian bahan baku melalui penggunaan moisture meter, perbaikan prosedur pemindahan kayu, optimalisasi gudang, dan pelatihan teknis berkala untuk menjamin kualitas produksi yang konsisten.

#### 5. REFERENCES

- Akbar, M. A., Kusuma, B. N., Hijuzaman, O., & Pushya, S. P. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode FTA dan FMEA Untuk Mengurangi Produk Cacat Serat Rayon di PT. XYZ. *Jurnal Teknologika*, 15(1), 782–791.
- Dzikri, A. F. H., Hidayat, H., & Negoro, Y. P. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada CV. ABC. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2567–2577. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5284>
- Hidayat, M. T., & Rochmoeljati, R. (2020). Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Di PT. XXZ. *Juminten: Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(04), 70–80.
- Restu, N. L. F. A. D. (2024). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Jersey Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 4(2), 820–828. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v4i2.14825>
- Susena, K. C., Hidayah, N. R., & Suryani, R. (2023). Penerapan Kualitas Bahan Baku Kayu Pada Usaha Meubel Warsito. *Kewirausahaan & Bisnis*, 5(2), 53–58.
- Suseno, & Kalid, S. I. (2022). Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt Mandiri Jogja Internasional. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(6), 1307–1320. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6.1131>
- Wibowo, Y. P., & Pratiwi, I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Manhole Cover Menggunakan Metode FTA dan FMEA. *Seminar Nasional Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 175–184. <https://doi.org/10.28932/sentekmi2023.v2i1.163>
- Wicaksono, H. S., Darmawan, H., & Suwarno, A. (2025). ANALISIS PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA ) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS ( FMEA ) PADA PROSES STAMPING PT WTH. 13, 36–41.