

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BENANG
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)
DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
(STUDI KASUS : PT. XYZ)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri



Disusun oleh :

Nama : Nina Berliana

NIM : 21.13.039

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BENANG MENGGUNAKAN
METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT*

ANALYSIS (FMEA)

(STUDI KASUS : PT. XYZ)

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI S-1

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal

9 Agustus 2025

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Nama : Nina Berliana

NIM : 21.13.039

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE)

NIP. Y. 103. 900. 0213

Dosen Pembimbing II



(Ir. Kiswandono, MM)

NIP. Y. 101.870.0152

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Industri S-1



(Dr. Ir. Iftitah Ruwana, MT)

NIP. Y. 103.920.0236



(PERSERO) MALANG
IK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : NINA BERLIANA

NIM : 2113039

JURUSAN: TEKNIK INDUSTRI S-1

JUDUL : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BENANG MENGGUNAKAN
METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA) (STUDI KASUS : PT. XYZ)

Diperhatikan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : SENIN

Tanggal : 21 JULI 2025

Dengan Nilai : 71.5 (B+)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA

Dr. Ir. Ifitah Ruwana, MT
NIP.Y.1039200236

SEKRETARIS

Emmalia Adriantantri, ST.MM
NIP.P. 1030400401

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

Dra. Sri Indriani, MM
NIP.Y.1018600130

PENGUJI II,

Reiny Ditta Myrtanti, ST.MT
NIP.P.1032000577

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli hasil pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat di buktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi ini dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 9 Agustus 2025

Mahasiswa,



Nina Berliana

2113039

ABSTRAK

Nina Berliana, Program Studi teknik Industri S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Juli 2025, Analisis Pengendalian Kualitas Produk Benang Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Dosen Pembimbing : Nelly Budiharti dan Kiswandono.

Dalam industri tekstil, kualitas produk merupakan aspek krusial yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dan efisiensi produksi. Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, perusahaan pemintalan benang, yang mengalami permasalahan produk cacat melebihi standar batas 5% dari total produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penyebab utama terjadinya cacat produk serta dampak yang ditimbulkan dari cacat produk benang *open end* serta memberikan usulan perbaikan.

Penelitian ini menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat secara logis dan sistematis, sedangkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menganalisis tingkat keparahan, kemungkinan terjadi, dan kemampuan deteksi dari setiap potensi kegagalan melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Data yang dianalisis berasal dari produksi benang *open end* jenis Ne16 selama periode Juli–Desember 2024.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat dominan adalah cacat cekung sebesar 6,4%. Penyebab utama cacat berasal dari empat faktor: manusia (operator kurang teliti, salah setting), mesin (sensor tidak optimal, kecepatan tidak sesuai), material (ketidaksesuaian spesifikasi), dan lingkungan (kelembapan tidak stabil). Nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi mencapai 240 pada cacat cekung akibat sensor ketegangan yang tidak optimal. Berdasarkan hasil tersebut, usulan perbaikan diberikan dalam bentuk peningkatan prosedur kontrol kualitas, pelatihan operator, kalibrasi mesin secara berkala, serta pengaturan kelembapan ruang produksi, nilai RPN menunjukkan penurunan signifikan. Hasil ini membuktikan bahwa metode FMEA dan FTA efektif dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan meminimalisir cacat produk benang.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Benang *open end*, FMEA, FTA, Produk Cacat, RPN

ABSTRACT

Nina Berliana, Undergraduate Program in Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology, National Institute of Technology Malang, July 2025, Analysis of Yarn Product Quality Control Using Fault Tree Analysis (FTA) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Methods, Supervisors: Nelly Budiharti and Kiswandono.

In the textile industry, product quality is a crucial aspect affecting customer satisfaction and production efficiency. This research was conducted at PT. XYZ, a yarn spinning company, which experienced product defects exceeding the standard limit of 5% of total production. The purpose of this study was to analyze the main causes of product defects and the impact of open-end yarn product defects, and to provide recommendations for improvement.

This research used the Fault Tree Analysis (FTA) method to logically and systematically identify the root causes of defects. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) was used to analyze the severity, likelihood, and detectability of each potential failure through Risk Priority Number (RPN) calculations. The analyzed data came from the production of Ne16 open-end yarn during July–December 2024.

The results showed that the dominant defect type was concave defects, accounting for 6.4%. The main causes of defects were four factors: human (operator inattention, incorrect settings), machine (sensor suboptimality, inappropriate speed), material (non-conforming specifications), and environmental (unstable humidity). The highest Risk Priority Number (RPN) value reached 240 for concave defects due to suboptimal tension sensors. Based on these results, improvements were proposed in the form of improved quality control procedures, operator training, regular machine calibration, and humidity regulation in the production room. The RPN value showed a significant decrease. These results demonstrate the effectiveness of the FMEA and FTA methods in identifying, analyzing, and minimizing yarn product defects.

Keywords: Quality Control, Open-end Yarn, FMEA, FTA, Defective Products, RPN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Industri S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang membantu dalam penulisannya. Maka dari itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Ir. Iftitah Ruwana, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri S-1.
4. Emmalia Andriantantri, S.T., M.M. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri S-1.
5. Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ir. Kiswandono, M.M selaku Dosen Pembimbing II.
7. Kepala dan seluruh karyawan PT. XYZ yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian untuk Tugas Akhir.
8. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga penulis atas doa, dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut memberikan banyak bantuan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini belum sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritis dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Malang, 9 Agustus 2025

Penulis

(Nina Berliana)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Kerangka Berpikir	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Pengendalian Kualitas	7
2.1.2 Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	7
2.1.3 Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	9
2.2 Penelitian Terdahulu.....	12
2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.3 Objek Penelitian	18
3.4 Populasi dan Sample.....	18
3.5 Instrumen Penelitian	18
3.6 Teknik Pengumpulan Data	19
3.7 Teknik Pengolahan Data.....	19
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	21
4.2 Prose Produksi Benang <i>Open End</i>	21
4.3 Hasil Penelitian dan Pembahasan	23
4.3.1 Data Jenis Benang Cacat	23

4.3.2 Data Cacat Produk	24
4.3.3 Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	25
4.3.4 Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	30
4.3.4.1 Analisis Diagram Pareto	30
4.3.4.2 Diagram <i>Fishbone</i>	31
4.3.4.3 Analisis FMEA dan Nilai RPN	35
4.4 Usulan Perbaikan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi dan Data Produk Cacact Bulan Juli-Desember 2024.....	2
Tabel 1.2 Data Jenis Cacat Benang Ne16 Bulan Juli-Desember 2024.....	3
Tabel 2.1 Simbol-simbol pada Metode Fault Tree Analysis	8
Tabel 2.2 <i>Severity (S)</i>	10
Tabel 2.3 <i>Occurrence (O)</i>	11
Tabel 2.4 <i>Detection (D)</i>	11
Tabel 2.5 Perbedaan dan Kesamaan dengan penelitian terdahulu	16
Tabel 4.1 Data Produksi dan Data Produk Cacact Bulan Juli-Desember 2024.....	23
Tabel 4.2 Data Jenis Cacat Benang Ne16 Bulan Juli-Desember 2024.....	24
Tabel 4.3 Hasil Persentase Komparatif dan Kumulatif	30
Tabel 4.4 Analisis <i>Severity (S)</i>	35
Tabel 4.5 Analisis <i>Occurrence (O)</i>	37
Tabel 4.6 Analisis <i>Detection (D)</i>	39
Tabel 4.7 Hasil RPN.....	41
Tabel 4.8 Urutan Nilai RPN Dari yang Tertinggi-Rendah.....	42
Tabel 4.9 Nilai RPN setelah perbaikan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Berpikir	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Diagram Proses Produksi.....	21
Gambar 4.2 Diagram OPC	22
Gambar 4.3 Diagram Pohon Kesalahan Cacat Cekung.....	25
Gambar 4.4 Diagram Pohon Kesalahan Berat Ringan	26
Gambar 4.5 Diagram Pohon Kesalahan Cacat <i>Crossing</i>	27
Gambar 4.6 Diagram Pohon Kesalahan Berat Lebih	28
Gambar 4.7 Diagram Pohon Kesalahan Cacat Benjol.....	29
Gambar 4.8 Diagram Pareto	31
Gambar 4.9 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat Cekung.....	32
Gambar 4.10 Diagram <i>Fishbone</i> Berat Ringan	32
Gambar 4.11 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat <i>Crossing</i>	33
Gambar 4.12 Diagram <i>Fishbone</i> Berat Lebih	34
Gambar 4.13 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat Benjol.....	34