



**ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES *MILLING*
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA PADA
DEPARTEMEN *PRODUCTION ENGINEERING***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
HAFIZZUL FATAH
41622010041
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**



**ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES *MILLING*
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA PADA
DEPARTEMEN *PRODUCTION ENGINEERING***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

HAFIZZUL FATAH

41622010041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafizzul Fatah
NIM : 41622010041
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Risiko Keterlambatan Proses *Milling* Menggunakan Metode FMEA dan FTA pada Departemen *Production Engineering*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul: "Analisis Risiko Keterlambatan Proses *Milling* Menggunakan Metode FMEA dan FTA pada Departemen *Production Engineering*" adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 01 Juli 2026



Hafizzul Fatah

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : HAFIZZUL FATAH
NIM : 4162201041
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES MILLING MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA PADA DEPARTEMEN PRODUCTION ENGINEERING

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Hafizzul Fatah
NIM : 41622010041
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Risiko Keterlambatan
Proses *Milling* Menggunakan Metode
FMEA dan FTA pada Departemen
Production Engineering

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 01 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Pembimbing

(Dr. Delfi Norita S.T, M.T)

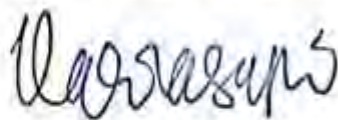
NIDN: 0314088203

Jakarta 18 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Industri



(Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.)

NIDN: 0307037202



(Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc)

NIDN: 0130107201

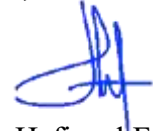
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan dan dukungannya:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Ir. Adizty Suparno, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri.
4. Ibu Dr. Defi Norita S.T, M.T. selaku dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Skripsi ini.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, meskipun kita bukan keluarga yang terbiasa mengungkapkan perasaan secara langsung, penulis meyakini bahwa di balik setiap keheningan selalu ada doa, kasih sayang, dan dukungan yang tidak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, restu, cinta, serta kebahagiaan yang telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan perjalanan ini.
6. Seluruh karyawan dan pimpinan di Departement Production Engineering PT JST INDONESIA yang telah memberikan dukungan selama proses pelaksanaan penelitian
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri Universitas Mercu Buana Angkatan 2022 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penulisan laporan

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 23 Juni 2026



Hafizzul Fatah



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hafizzul Fatah
NIM : 41622010041
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Kerja Praktik : Analisis Risiko Keterlambatan Proses *Milling* Menggunakan Metode FMEA dan FTA pada Departemen *Production Engineering*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juni 2026

Yang menyatakan,



(Hafizzul Fatah)

**ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES *MILLING*
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA PADA *DEPARTEMEN*
*PRODUCTION ENGINEERING***

HAFIZZUL FATAH

ABSTRAK

Keterlambatan penyelesaian *job order* pada proses *milling* dapat memengaruhi efektivitas produksi dan pencapaian target perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan, menentukan prioritas permasalahan, dan menganalisis akar penyebab utama pada proses *milling*. Metode yang digunakan meliputi Diagram Ishikawa, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Diagram Pareto*, dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan dipengaruhi oleh faktor *machine*, *material*, *method*, dan *man*. Berdasarkan analisis FMEA, faktor tiga *job order* berbeda yang masuk dalam satu proses memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 180, diikuti oleh *overheating* pada mesin sebesar 168, kerusakan tools sebesar 160, dan *design* CAD yang tidak terbaca sebesar 120. Hasil *Diagram Pareto* menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut berkontribusi sebesar 71,4% terhadap total penyebab keterlambatan. Sementara itu, hasil FTA menunjukkan bahwa akar permasalahan berasal dari perencanaan produksi yang kurang optimal, penjadwalan produksi yang belum teratur, ketidakseimbangan kapasitas mesin, dan koordinasi antar departemen yang belum efektif. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada pengelolaan *job order*, penjadwalan produksi, dan koordinasi antar departemen untuk meminimalkan keterlambatan proses *milling*.

Kata Kunci: Keterlambatan proses *milling*, *job order*, FMEA, *Diagram Pareto*, *Fault Tree Analysis*.

***RISK ANALYSIS OF MILLING PROCESS DELAYS USING FMEA AND FTA
METHODS IN THE PRODUCTION ENGINEERING DEPARTMENT***

HAFIZZUL FATAH

ABSTRACT

Delays in completing job orders in the milling process can affect production effectiveness and the achievement of company targets. This study aims to identify the factors causing delays, determine problem priorities, and analyze the main root causes in the milling process. The methods used were the Ishikawa Diagram, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Pareto Diagram, and Fault Tree Analysis (FTA). The results showed that the delays were influenced by machine, material, method, and man factors. Based on the FMEA analysis, three different job orders entering a single process had the highest RPN value of 180, followed by machine overheating with an RPN value of 168, tool damage with an RPN value of 160, and unreadable CAD design data with an RPN value of 120. Pareto analysis showed that these four factors contributed 71.4% of the total causes of delays. Furthermore, FTA revealed that the root causes were inadequate production planning, ineffective production scheduling, unbalanced machine capacity, and poor interdepartmental coordination. Therefore, improvements in job order management, production scheduling, and interdepartmental coordination are needed to minimize delays in the milling process.

Keywords: Milling process delay, job order, FMEA, Pareto Diagram, Fault Tree Analysis.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsep dan Teori.....	8
2.1.1 Sistem Produksi Berdasarkan Pesanan.....	8
2.1.2 Hambatan Produksi	9
2.1.3 <i>Fish Bone Diagram</i>	9
2.1.4 <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	11
2.1.5 <i>Pareto Diagram</i>	15
2.1.6 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	16
2.2 Penelitian Terdahulu	18

2.3 Kerangka Pemikiran	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Jenis Data dan Informasi	25
3.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.4 Metode Pengolahan dan Analis Data	27
3.5 Langkah-Langkah Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pengumpulan Data	30
4.2 Pengolahan Data.....	32
4.2.1 <i>Fish Bone Diagram</i>	32
4.2.2 <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	36
4.2.3 Pareto Diagram.....	41
4.2.4 <i>Fault Tree Analysis</i>	42
4.3 Hasil	42
4.4 Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Alur penerimaan order manufaktur	1
Gambar 2. 1. Ishikawa Diagram	10
Gambar 2.2. Konsep <i>Failure Mode Effect Analyst</i>	12
Gambar 2.3. Kerangka Pemikiran	24
Gambar 3.1. Langkah Langkah Penelitian	29



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Presentase Order Proses <i>Milling</i> November 2025-Januari 2026 ...	3
Tabel 2.1. Data Skala <i>Saverity</i>	12
Tabel 2. 2. Data Skala <i>Occurance</i>	13
Tabel 2.3. Data Skala <i>Detection</i>	14
Tabel 2.4. Data Skala <i>Risk Priority Number</i>	15
Tabel 2.5. Simbol FTA	17
Tabel 2.6. Penelitian Terdahulu	18
Tabel 4.1. Permintaan Pembuatan Part pada Mesin <i>Milling</i> Per November 2025-Januari 2026	30
Tabel 4.2. Kategori <i>Job order</i>	32
Tabel 4.3. <i>Failure Mode Effect Analys</i>	36
Tabel 4.4. <i>Failure Mode Effect Analys 2</i>	39
Tabel 4.5. Hasil <i>Fish Bone</i> Diagram	43
Tabel 4.6. Hasil <i>Failure Mode Effect Analys</i>	44
Tabel 4.7. Hasil <i>Pareto Charts</i>	47

