

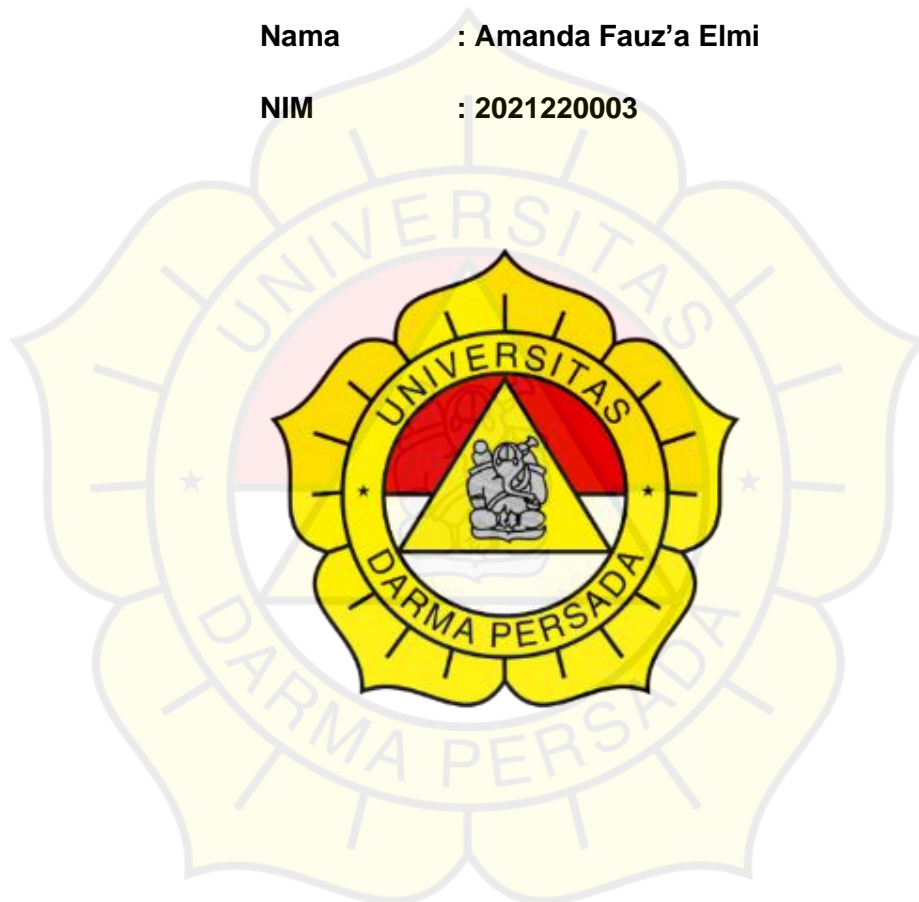
SKRIPSI

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *FORGED BODY*
DENGAN METODE *STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC)* DAN
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DI PT “X”**

Disusun Oleh:

Nama : Amanda Fauz’a Elmi

NIM : 2021220003



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2026

SKRIPSI

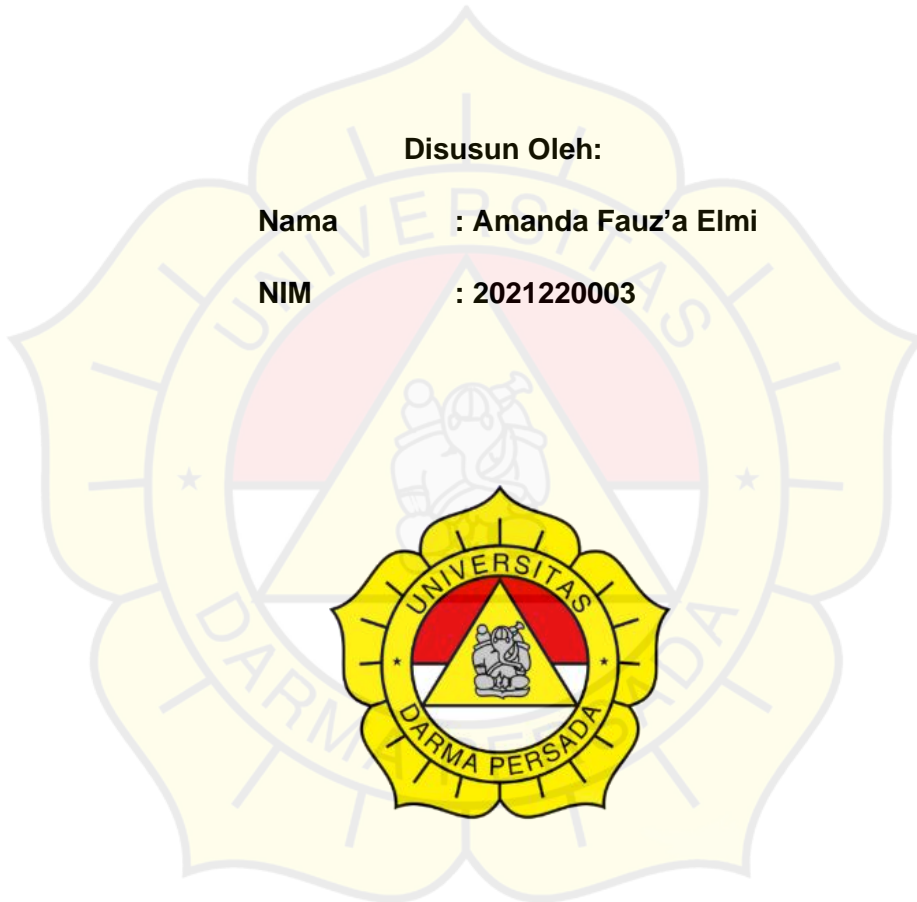
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *FORGED BODY* DENGAN METODE *STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC)* DAN *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)* DI PT “X”

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Gelar Sarjana Strata (S1)

Disusun Oleh:

Nama : Amanda Fauz'a Elmi

NIM : 2021220003



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2026

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FORGED BODY
DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC) DAN
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DI PT "X"



Nama : Amanda Fauz'a Elmi
Nim : 2021220003

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

(Ir. Atik Kurnianto, M.Eng)

(Ario Kurnianto, S.TP, M.T.)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amanda Fauz'a Elmi
NIM : 2021220003
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik Universitas Dharma persada
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
FORGED BODY DENGAN METODE *STATISTICAL
PROSES CONTROL (SPC)* DAN *FAILURE MODE
AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)* DI PT "X"

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik Program Studi Teknik Industri, Strata Satu (S1) Universitas Dharma Persada, bahwa sepanjang pengetahuan saya, karya tulis ini bukan merupakan hasil plagiasi, tiruan, maupun salinan dari skripsi atau karya ilmiah lain yang pernah dipublikasikan ataupun digunakan untuk memperoleh gelar akademik di lingkungan Universitas Dharma Persada maupun pada perguruan tinggi atau instansi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dicantumkan sumbernya secara semestinya sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bertanggung jawab atas seluruh isi yang tertuang dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 03 Maret 2026

Penulis



Amanda Fauz'a Elmi
2021220003

ABSTRAK

Proses *normalizing* pada produk *forged body* di PT. X masih menghadapi permasalahan kualitas yang ditandai dengan tingginya tingkat kecacatan produk, khususnya kecacatan *underhardness*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang dominan, menganalisis penyebab kecacatan utama, serta memberikan usulan perbaikan Standar Operasional Prosedur (SOP) guna meminimalkan kegagalan pada proses *normalizing*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Statistical Process Control* (SPC) yang meliputi *check sheet*, histogram, *p-chart*, diagram Pareto, dan diagram sebab akibat (*fishbone*), serta dilanjutkan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum perbaikan kecacatan *underhardness* sebesar 4.700 unit hal tersebut berada di luar batas kendali statistik. Setelah perbaikan penurunan kecacatan sebesar 580 unit. Berdasarkan analisis *fishbone* dan FMEA, diketahui bahwa penyebab dominan kecacatan berasal dari faktor manusia, terutama terkait kurangnya pelatihan operator dalam pengendalian parameter proses *normalizing*, tidak mengkalibrasi mesin sebelum memulai proses, kurangnya kepatuhan terhadap prosedur, dan kelelahan dalam bekerja. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada kecacatan *underhardness* sebelum perbaikan sebesar 2.267, serta nilai RPN menurun menjadi 415. Perbaikan ini difokuskan pada peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan rutin operator dan evaluasi penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) proses *normalizing* selama enam bulan terbukti mampu menurunkan tingkat kecacatan *underhardness* sebesar 88,885%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *Standar Operasional Prosedur* (SOP) mampu meningkatkan stabilitas proses dan menurunkan tingkat kecacatan pada proses *normalizing* produk *forged body*.

Kata Kunci : *Heat Treatment*, *Statistical Processing Control* (SPC), *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Risk Priority Number* (RPN), Pengendalian Kualitas.

ABSTRACT

The normalizing process of forged body products at PT. X is still facing quality issues, indicated by the high level of product defects, particularly underhardness defects. This study aims to identify the dominant types of defects, analyze the main causes of defects, and provide improvement proposals for the Standard Operating Procedure (SOP) to minimize failures in the normalizing process. The methods used in this research are Statistical Process Control (SPC), which includes check sheets, histograms, p-charts, Pareto diagrams, and cause-and-effect (fishbone) diagrams, followed by the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The analysis results show that before improvement, underhardness defects reached 4,700 units, which were outside the statistical control limits. After the improvement, defects decreased by 580 units. Based on the fishbone and FMEA analysis, it was found that the dominant cause of defects originated from human factors, particularly related to the lack of operator training in controlling normalizing process parameters, failure to calibrate machines before starting the process, lack of adherence to procedures, and work fatigue. The highest Risk Priority Number (RPN) value for underhardness defects before improvement was 2,267, and it decreased to 415 after improvement. The improvements focused on enhancing operator competence through routine training and evaluating the implementation of the Standard Operating Procedure (SOP) for the normalizing process over six months, which proved effective in reducing underhardness defects by 88.885%. This indicates that the implementation of the Standard Operating Procedure (SOP) can improve process stability and reduce the defect rate in the normalizing process of forged body products.

Keywords: Heat Treatment, Statistical Process Control (SPC), Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Risk Priority Number (RPN), Quality Control.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *FORGED BODY* DENGAN METODE *STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC)* DAN *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)* DI PT "X" .

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam program Sarjana Teknik di Universitas Darma Persada, Jakarta. Proses penyusunan laporan ini melibatkan kontribusi dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Atik Kurnianto M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang sudah banyak meluangkan waktu dan energinya untuk senantiasa membimbing dan memberikan bantuan.
2. Bapak Ario Kurnianto S.TP., M.T selaku Ketua Prodi Teknik Industri yang saya hormati atas arahan dalam perkuliahan yang telah diberikan.
3. Bapak Dr. Ir Budi Sumartono, M.T selaku pembimbing akademik yang senantiasa membantu saya dari awal perkuliahan hingga selesai.
4. Untuk para Dosen Teknik Industri Bapak Dr . Ade Supriatna, S.T.,M.T. , Ibu Sarah Isniah, S.T., M.T , Ibu Gita Prawesti, S.T., M.T yang saya hormati terima kasih atas arahan dan bimbingannya dalam setiap mata kuliah dari awal perkuliahan hingga selesai.
5. Terima kasih untuk seluruh jajaran perusahaan yang telah mengizinkan saya untuk melakukan pengambilan data dan senantiasa membimbing saya dalam mengolah data demi kepentingan penelitian.
6. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tuaku tercinta atas semua pengorbanan dan ketulusan yang telah diberikan. Meskipun Bapak dan Mama tidak memiliki kesempatan untuk menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi, keduanya senantiasa berupaya memberikan yang terbaik berdoa tanpa henti, bekerja keras, dan memberikan dukungan moral maupun materi, memprioritaskan pendidikan dan kesejahteraan anak-anaknya. Melalui penyelesaian penyusunan tugas akhir ini, penulis berharap dapat membuat Bapak dan Mama bangga karena telah berhasil mengantarkan putri sulungnya untuk menyelesaikan pendidikan tinggi meraih gelar sarjana sebagaimana yang

diharapkan. Penulis juga mendoakan agar Bapak dan Mama selalu diberikan kesehatan yang baik, umur panjang, dan kesempatan untuk menyaksikan prestasi-prestasi lain yang akan diraih penulis di masa mendatang.

7. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan seperjuangan angkatan 2021 Fakultas Teknik yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian studi. Meskipun ke depan masing-masing akan menempuh jalan hidup, kesibukan, bahkan mungkin lokasi yang berbeda, penulis berharap tali silaturahmi dan persahabatan yang telah terjalin dapat terus terjaga dengan baik.
8. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada teman-teman BPH HMTI 2024/2025 atas semangat dan dukungan yang diberikan selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan.
9. Terakhir, penulis menyampaikan apresiasi kepada diri saya sendiri. Terima kasih karena telah memilih untuk bertahan, berjuang, dan tetap kuat hingga saat ini, serta mampu menjadi pribadi yang tegar dan ikhlas dalam menghadapi berbagai perjalanan hidup yang penuh tantangan dan kekecewaan. Penyelesaian skripsi ini menjadi bukti bahwa penulis mampu meraih gelar Sarjana Teknik (S.T.) sekaligus menjadi motivasi dan pijakan untuk terus mencapai prestasi-prestasi yang lebih membanggakan di masa depan. Seluruh proses yang telah dilalui diharapkan menjadi bekal menuju kehidupan yang lebih baik dan cerah.

Semoga Allah Yang Maha Esa selalu curahkan rahmat dan petunjuk-Nya buat mereka semua, Aamiin. Tapi saya sebagai penulis sadar kalau masih ada kekurangan atau kesalahan di dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Terakhir, saya berharap bisa dapat saran dan kritik yang membangun, agar bisa berguna untuk saya sendiri, para pembaca, dan pihak-pihak yang terlibat.

Jakarta, 20 Januari 2026



Amanda Fauz'a Elmi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Produk.....	5
2.2 Kualitas	6
2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Produk.....	7
2.4 Tujuan Pengendalian Kualitas	7
2.5 Langkah - Langkah Pengendalian Kualitas.....	8
2.6 <i>Statistical Proses Control (SPC)</i>	10
2.8 <i>Failure Mode Dan Effect Analysis (FMEA)</i>	16
2.8.1 Manfaat Penerapan FMEA.....	17
2.8.2 Dokumentasi FMEA Proses	18
2.9 <i>Standard Operating Procedures (SOP)</i>	23
2.10 Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Sistematika Penulisan	27
3.1.1 Studi Lapangan.....	27
3.1.2 Studi Pustaka.....	27
3.1.3 Identifikasi Masalah	28
3.1.4 Perumusan Masalah	28
3.1.4 Pengumpulan Data	28

3.1.5 Pengolahan Data	29
3.1.6 Analisis Data Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	31
3.1.7 Kesimpulan Dan Saran	34
3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	35
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	36
4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Profil Perusahaan	36
4.1.2 Struktur Organisasi	36
4.1.4 Flow Proses Produk.....	38
4.1.5 Produk yang di Proses.....	39
4.2 Pengolahan Data.....	40
4.2.1 Kondisi Sebelum Perbaikan	40
4.2.2 Kondisi Setelah Perbaikan	59
4.2.3 Perbandingan Hasil Kondisi Sebelum dan Setelah Pebaikan.....	73
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	75
5.1 Analisis.....	75
5.1.1 Analisis Statistical Proses Control (SPC)	75
5.1.2 Analisa Failure Mode and Effect Analysis	79
5.2 Pembahasan	80
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
6.1 Kesimpulan	82
6.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Check Sheet	11
Gambar 2.2 Contoh Scatter Diagram	12
Gambar 2.3 Contoh FishBone Diagram	13
Gambar 2.4 Contoh Diagram Pareto.....	14
Gambar 2.5 Histogram.....	15
Gambar 2.6 Contoh Dokumen FMEA	23
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	35
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	37
Gambar 4.2 Flow Proses Produk.....	38
Gambar 4.3 Produk Forged Body Tampak Depan dan Tampak Belakang.....	39
Gambar 4.4 Histogram Sebelum Perbaikan.....	42
Gambar 4.5 P-Chart.....	47
Gambar 4.6 Diagram Pareto.....	50
Gambar 4.7 Fishbone Diagram Penyebab Underhardness.....	51
Gambar 4.8 Contoh Produk Forged Body Underhardness.....	52
Gambar 4.9 Data Jenis Cacat Setelah Perbaikan.....	60
Gambar 4.10 Grafik Histogram Setelah Perbaikan.....	61
Gambar 4.11 P-Chart.....	63
Gambar 4.12 Diagram Pareto Cacatan Produk Setelah Perbaikan.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Severity.....	20
Tabel 2.2 Kriteria Occurance	21
Tabel 2.3 Kriteria Detection	22
Tabel 3.1 Saverity Rating.....	31
Tabel 3.2 Occurence Rating	32
Tabel 3.3 Detection Rating	33
Tabel 4.1 Data Cacat pada bulan Mei - Oktober 2024	40
Tabel 4.2 Data cacat Produk Sebelum Perbaikan Mei – Oktober 2024.....	41
Tabel 4.3 Data Histogram Jenis Kegagalan.....	42
Tabel 4.4 Perhitungan Proporsi Produk Cacat Forged Body.....	43
Tabel 4.5 Central Line	44
Tabel 4.6 Nilai Batas Kendali Atas (UCL)	45
Tabel 4.7 Nilai Batas Kontrol Bawah (LCL).....	46
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan UCL dan LCL	46
Tabel 4.9 Frekuensi Kumulatif Produk Cacat.....	49
Tabel 4.10 Perhitungan Failure Mode and Effects Analysis Sebelum Perbaikan	53
Tabel 4.11 Usulan Perbaikan 5W + 1H Faktor Man	56
Tabel 4.12 Standar Operasional Prosedur (SOP)	57
Tabel 4.13 Lembar Pengumpulan Data pada Kondisi Setelah Perbaikan Bulan Desember 2024 – Mei 2025.....	59
Tabel 4.14 Nilai P, UCL dan LCLSetelah Perbaikan	62
Tabel 4.15 Standar Operasional Prosedur.....	67
Tabel 4.16 Perhitungan Failure Mode and Effects Analysis Setelah Perbaikan .	70
Tabel 4.17 Perbandingan RPN Pada Kondisi Sebelum dan Setelah Perbaikan....	72
Tabel 4.18 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Setelah Perbaikan	73