



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL
MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK*
ABSORBER MODEL X DALAM PROSES *MACHINING*
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Anton Jose Sahalatua

NIM. 2102411053

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL
MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK*
ABSORBER MODEL X DALAM PROSES *MACHINING*
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi
Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Anton Jose Sahalatua

NIM. 2102411053

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Skripsi ini ku persembahkan untuk ‘(†) Bapak’, Mama, 3 Kakakku dan Abang”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK ABSORBER* MODEL X DALAM PROSES *MACHINING* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X

Oleh:

Anton Jose Sahalatua

NIM. 2102411053

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan skripsi telah disetujui oleh pembimbing:

Pembimbing 1

Dr. Candra Damis Widiawaty, S.TP., M.T

NIP. 198201052014042001

Pembimbing 2

Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc

NIP. 199404212023212044

Kepala Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.

NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK ABSORBER* MODEL X DALAM PROSES *MACHINING* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X

Oleh:

Anton Jose Sahalatua

NIM. 2102411053

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 22 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Candra Damis Widiawaty, S.TP., M.T. NIP. 198201052014042001	Ketua		28/7/2025
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto Dipl Ing, M.T. NIP.196512131992031001	Penguji 1		28/7/2025
3.	Andy Permana Rusdja, S.S.T., M.T. NIP. 199302222024061001	Penguji 2		28/07/2025

Depok, 30 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anton Jose Sahalatua

NIM : 2102411053

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Juli 2025

Anton Jose Sahalatua

NIM. 2102411053



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK ABSORBER* MODEL X DALAM PROSES *MACHINING* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X

Anton Jose Sahalatua

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424

Email: anton.jose.sahalatua.tm21@mhsw.pnj.ac.id

Industri manufaktur memegang peran penting dalam menjaga kualitas produk agar tetap konsisten dan memenuhi standar pasar. PT X, sebagai perusahaan manufaktur komponen kendaraan bermotor, menghadapi permasalahan *defect* berupa material menempel pada produk *outer tube* dalam proses *machining*. *Defect* ini disebabkan oleh serpihan logam (*cutting chip*) yang tertinggal pada area *jig* dan ikut tertekan saat proses *machining* berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama *defect* dan memberikan solusi perbaikan menggunakan metode *Six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Hasil pengumpulan dan analisis data historis periode Januari hingga Oktober 2024 menunjukkan rata-rata persentase *defect* sebesar 3,38%. Pada tahap *Analyze*, digunakan alat bantu *fishbone* diagram dan FMEA untuk mengidentifikasi akar penyebab, serta metode 5W+1H untuk merancang tindakan perbaikan secara sistematis berdasarkan prioritas risiko yang ditetapkan melalui FMEA, dengan faktor dominan berasal dari aspek *machine, man, method, material, dan environment*. Solusi utama perbaikan dilakukan pada faktor *machine* melalui modifikasi desain *jig*, penambahan bahan pelapis (teflon), serta peningkatan frekuensi pembersihan *jig*. Hasil implementasi perbaikan menunjukkan penurunan jumlah *defect* secara signifikan dari 8456,86 menjadi 4967,13, kemudian peningkatan efisiensi proses produksi, dan peningkatan level *sigma* dari 3,89 menjadi 4,1. Dengan demikian, penerapan *Six sigma* terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas produk dan menciptakan sistem pengendalian mutu yang berkelanjutan di lingkungan industri manufaktur.

Kata Kunci: *Six sigma, outer tube, defect* material menempel, DMAIC, *machining*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

PENGENDALIAN KUALITAS *DEFECT* MATERIAL MENEMPEL PADA PRODUK *OUTER TUBE SHOCK ABSORBER* MODEL X DALAM PROSES *MACHINING* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT X

Anton Jose Sahalatua

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424

Email: anton.jose.sahalatua.tm21@mhsw.pnj.ac.id

The manufacturing industry plays a vital role in maintaining consistent product quality that meets market standards. PT X, a company engaged in manufacturing automotive components, faces a defect issue involving adhered material on the outer tube during the machining process. This defect is caused by metal chips that remain on the jig area and are pressed onto the product during machining. This study aims to identify the root causes of the defect and provide improvement solutions using the Six sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach. Historical data from January to October 2024 shows an average defect rate of 3.38%. In the Analyze stage, fishbone diagrams and FMEA were used to identify root causes, while the 5W+1H method was applied to systematically design corrective actions based on the prioritized risks identified in the FMEA. The dominant contributing factors were machine, man, method, material, and environment. The main corrective actions focused on the machine factor, including jig design modification, addition of Teflon coating, and increased cleaning frequency. The implementation of these improvements resulted in a significant reduction in defects from 8,456.86 to 4,967.13 DPMO, improved production efficiency, and an increase in sigma level from 3.89 to 4.1. Thus, the application of Six sigma proved effective in enhancing product quality and establishing a sustainable quality control system in the manufacturing environment.

Keywords: *Six sigma, outer tube, adhered material defect, DMAIC, machining*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat Tuhan yang maha esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Saya dapat membuat penulisan proposal skripsi dengan judul ” Pengendalian kualitas *defect material* menempel pada produk *outer tube shock absorber* model X dalam proses *machining* menggunakan metode *six sigma* di PT X” penyusunan laporan praktik kerja ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan yang maha esa karena berkat Kasih-Nya laporan kerja praktik Saya dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.
2. Kepada Keluarga atas doa dukungannya yang tidak kenal lelah dan terutama Bapa yang menginginkan saya untuk melanjutkan pendidikan tinggi.
3. Ibu Dr. Candra Damis Widiawaty, S.TP., M.T., dan Ibu Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc., selaku pembimbing laporan Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.
6. Kepada mentor-mentor PT X yang telah membimbing, memberi ilmu selama ojt serta proses penelitian dan memperbolehkan melakukan pengambilan data penelitian, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Teman-teman magang, teman-teman program Studi Rekayasa Manufaktur angkatan 2021, terutama teman sekelas.
8. Kepada Gabriella Lidya yang memberikan pengingat untuk menyelesaikan Skripsi, menjadi tempat bercerita serta diskusi, menjadi penyemangat setelah keluarga, Terima kasih.

Depok, 22 Juli 2025


Anton Jose Sahalatua



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Manfaat bagi Perusahaan	4
1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.1	Kualitas	6
2.1.2	<i>Defect</i> atau Cacat.....	6
2.1.3	Pengendalian Kualitas	7
2.2	<i>Defect Outer Tube Machining</i>	7
2.2.1	Jenis <i>Defect Outer Tube Machining</i>	8
2.2.2	<i>Defect</i> Material Menempel.....	9
2.3	<i>Machining</i>	9
2.4	<i>Shock Absorber</i>	11
2.5	<i>Outer tube</i>	11
2.6	<i>Ingot</i>	13
2.7	Mesin CNC <i>Robodrill</i>	15
2.8	Mesin BTA	16
2.9	Mesin <i>Cleaning</i>	17
2.10	Metode <i>Six sigma</i>	17
2.11	DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>)	18
2.11.1	<i>Define</i>	19
2.11.2	<i>Measure</i>	20
2.11.3	<i>Analyze</i>	21
2.11.4	<i>Improve</i>	23
2.11.5	<i>Control</i>	23
2.12	Perhitungan Statistik Pada Metode <i>Six sigma</i>	24
2.12.1	Peta Kendali	24
2.12.2	Perhitungan <i>Defect Per Opportunity (DPO)</i> dan <i>Defect Per Million Oppourtunity (DPMO)</i>	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.13	Failure Mode Effect Analysis (FMEA).....	27
2.14	Kajian Literatur	30
2.15	Kerangka Pemikiran.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Jenis Penelitian.....	42
3.2	Objek Penelitian	42
3.3	Jenis dan Sumber Data Penelitian	43
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.5	Uraian Alir Penelitian.....	45
3.5.1	Studi Pendahuluan.....	45
3.5.2	Mengidentifikasi Masalah.....	45
3.5.3	Pengumpulan data	45
3.5.4	Pengolahan data dari hasil pengumpulan data yang sudah dilakukan	
.	46	
3.5.5	Analisis Data	46
3.5.6	Kesimpulan dan Saran.....	47
3.6	Metode Analisis data.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		50
4.1	<i>Define</i>	50
4.1.1	Diagram SIPOC	50
4.1.2	<i>Critical To Quality (CTQ)</i>	52
4.2	Tahap Measure	52
4.2.1	Peta Kontrol (P-Chart).....	54
4.2.2	Pengukuran DPMO dan Level Sigma	59



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3	<i>Analyze</i>	63
4.3.1	Analisis Menggunakan <i>Fishbone Diagram</i>	63
4.3.2	Analisis Metode FMEA (<i>failure Mode and Effect Analysis</i>)	67
4.4	<i>Improve</i>	72
4.4.1	Perbaikan <i>Defect</i> Material Menempel Terhadap Faktor <i>Machine</i> 72	
4.5	<i>Control</i>	78
4.5.1	Peta Kontrol (<i>P-Chart</i>)	79
4.5.2	Pengukuran DPMO dan Level Sigma	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN		92

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Machining CNC</i>	10
Gambar 2.2 <i>Shock Absorber</i> Bagian Depan	11
Gambar 2.3 <i>Outer Tube</i>	12
Gambar 2.4 <i>Ingot</i>	14
Gambar 2.5 Mesin CNC <i>Robodrill</i>	15
Gambar 2.6 Mesin BTA Tongtai	16
Gambar 2.7 SIPOC Diagram.....	19
Gambar 2.8 Diagram Pareto.....	22
Gambar 2.9 Diagram Fishbone	22
Gambar 2.10 Grafik Pengendalian Kualitas.....	26
Gambar 2.11 Kerangka Pemikiran	41
Gambar 3.1 Material menempel di <i>Outer Tube</i>	42
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	44
Gambar 4.1 Diagram SIPOC	50
Gambar 4.2 Jenis <i>defect</i> pada proses <i>machining</i> produk <i>outer tube</i>	53
Gambar 4.3 Peta Kendali (P-Chart).....	59
Gambar 4.4 <i>Fishbone</i> Diagram	64
Gambar 4.7 Peta Kendali (P-Chart) setelah dilakukan <i>Improvment</i>	82



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan level <i>sigma</i> antara <i>COPQ</i>	18
Tabel 2.2 Nilai Severity.....	28
Tabel 2.3 Nilai <i>Occurance</i>	29
Tabel 2.4 Nilai <i>Detection</i>	29
Tabel 2.5 Kajian Literatur	31
Tabel 4.1 <i>Critical To Quality</i> pada produk <i>Outer tube</i>	52
Tabel 4.2 Data produksi dan jumlah cacat produk.....	52
Tabel 4.3 Peta Kendali (P-Chart).....	58
Tabel 4.4 Hasil nilai DPO, DPMO, Level Sigma	62
Tabel 4.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	68
Tabel 4.6 Metode 5W+1H Faktor <i>Machine</i>	73
Tabel 4.7 Metode 5W+1H Faktor <i>Machine</i>	74
Tabel 4.8 Metode 5W+1H Faktor <i>Machine</i>	77
Tabel 4.9 Data Jumlah Produksi dan Jumlah <i>Defect</i> Produk <i>Outer tube</i> Setelah <i>Improvement</i>	78
Tabel 4.10 Peta Kendali (P-Chart) Setelah dilakukan <i>Improvement</i>	81
Tabel 4.11 Hasil nilai DPO, DPMO, Level Sigma setelah dilakukan <i>Improvement</i>	84



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur otomotif dalam pengendalian kualitas merupakan aspek vital dalam menjaga konsistensi produk dan kepuasan pelanggan (Muhammad Khoiri Muslim & Ayudyah Eka Apsari, 2024). Dalam penelitian ini peneliti membahas mengenai PT X yang merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur komponen kendaraan bermotor. PT X menghadapi tantangan dalam menjaga dan meningkatkan kualitas produknya, terutama pada produk *outer tube* model X yang diproses melalui serangkaian tahap *machining* seperti pemotongan, pengeboran, penghalusan, dan pembersihan (Kurniawan Arief, 2017).

Permasalahan kualitas yang terjadi pada PT X yaitu *defect material* menempel, di mana kondisi material asing yang menempel pada permukaan *body* produk *outer tube*. *Defect* ini tidak hanya berdampak pada penurunan kualitas *visual* dan struktural produk, tetapi juga dapat mengakibatkan penolakan oleh pelanggan, peningkatan biaya operasional akibat *rework* atau *scrap*, serta memperpanjang waktu siklus produksi. Dalam meningkatkan kualitas, sebuah perusahaan harus memiliki proses produksi yang baik dan terkendali agar dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Peningkatan kualitas yang dimaksud dilakukan dengan cara mengidentifikasi, memperbaiki, dan meminimalkan faktor-faktor yang menyebabkan *defect* dalam proses produksi (Ibrahim et al., 2022).

Berdasarkan data produksi perusahaan pada periode Januari - Oktober 2024, tercatat sebanyak 42.928 *unit* produk *outer tube* model X mengalami *defect material* menempel dari total produksi sebesar 1.270.454 *unit*. Jika dirata-rata ditemukan jumlah produk *outer tube* model X yang mengalami *defect material* menempel adalah 0,0338 per *unit* atau sebesar 3,38% dari total produksi. Hal ini tentunya tidak sesuai dengan standar *defect* yang ditetapkan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

oleh PT X yaitu maksimal 2% dari total produksi. Dengan temuan *defect* yang masih tinggi, oleh karena itu departemen produksi perlu melakukan pengendalian *defect* material menempel ini guna mencapai target produksi dan standar produk *defect*.

Fenomena tersebut menunjukkan perlunya perbaikan pada proses produksi *outer tube* model X agar sesuai dengan standar kualitas perusahaan dan kebutuhan pelanggan. Permasalahan *defect* material menempel perlu dianalisis melalui pengendalian kualitas untuk mengidentifikasi akar penyebabnya dan merancang strategi perbaikan yang tepat dan berkelanjutan. Tujuannya adalah memastikan kualitas produk sesuai standar serta meminimalkan pemborosan akibat *defect* material menempel.

Metode *six sigma* merupakan metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas secara terstruktur untuk mengurangi *defect* (Widodo & Soediantono, 2022). Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai penelitian telah menggunakan metode *six sigma* untuk mengatasi permasalahan *defect*. Salah satunya adalah penelitian oleh (Nurlaila et al., 2022). yang bertujuan meningkatkan produktivitas dan menurunkan tingkat *reject* pada proses produksi komponen 3D35 dengan mesin CNC *turning*. Permasalahan utama adalah sisa *chip* yang menempel pada celah *chuck collect*, yang menyebabkan pemasangan produk tidak sempurna. Hasilnya, *output* harian meningkat sebesar 6–7% dan *reject* menurun 2–2,6%, disertai peningkatan efisiensi dan kebersihan produk. Penelitian lain oleh (Rijanto, 2016). meneliti proses pembuatan lubang *valve* pada *alloy wheel* di PT Meshindo Alloy Wheel yang memiliki tingkat *defect* 7.996 DPMO akibat posisi *valve hole* yang tidak sesuai standar. Dengan penerapan *Six sigma* DMAIC, serta analisis *fishbone* dan FMEA, dilakukan perbaikan melalui kontrol mesin, pelatihan operator, dan peningkatan akurasi pengukuran. Hasilnya, tingkat *defect* turun dari 0,9% menjadi 0,003%, serta terjadi peningkatan kapabilitas proses, yang menunjukkan efektivitas *six sigma* dalam peningkatan kualitas dan efisiensi produksi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Merujuk pada kajian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC terbukti efektif dalam pengendalian kualitas, khususnya untuk mengetahui nilai *sigma*, mengidentifikasi akar penyebab *defect*, hingga tahap perbaikannya secara sistematis. Penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), *six sigma* yang bertujuan mengurangi *defect* material menempel, mengurangi jumlah *rework*, serta meningkatkan kualitas produk pada produksi *outer tube shock absorber*. Selain itu, digunakan juga metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan 5W+1H.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ditetapkan, pertanyaan yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini yaitu:

1. Apa faktor penyebab terjadinya *defect* material menempel pada produk *outer tube* dalam proses *machining*?
2. Bagaimana langkah pencegahan dan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *defect* material menempel pada produk *outer tube* dalam proses *machining*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada penyebab terjadinya *defect* material menempel pada produk *outer tube* dalam proses *machining* dan memberikan Solusi perbaikan untuk menurunkan *defect* pada produk.
2. Penelitian terbatas hanya pada faktor *machine, material, man, method*, dan *environment*.
3. Data yang digunakan merupakan data historis periode PT X.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Solusi dan Perbaikan yang dilakukan hanya mengoptimalkan fungsional, tidak menghitung atau mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan saat perbaikan.
5. Fokus utama di PT X adalah pada area machining saja

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mencari tahu faktor penyebab terjadinya *defect* material menempel pada produk *outer tube* dalam proses *machining*.
2. Memberikan Solusi atau saran berupa pencegahan dan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya material menempel pada proses *machining* dalam produksi *outer tube* menggunakan metode *six sigma*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak berikut:

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti pribadi dalam memahami konsep metode *six sigma* untuk menekan penurunan jumlah produk *defect* dalam proses *machining*.

1.5.2 Manfaat bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan berupa solusi perbaikan dalam menurunkan jumlah *defect* material menempel terkhusus pada produk *outer tube*.

1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai referensi untuk penelitian berikutnya dalam pengendalian kualitas dengan penelitian sejenis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Skripsi

Sistematika penulisan yang digunakan, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori-teori yang berhubungan dalam penelitian ini, teori yang digunakan dalam laporan skripsi ini diperoleh dari berbagai sumber kajian literatur, buku, penelitian terdahulu, jurnal, dan artikel. Teori-teori yang membahas pengendalian kualitas, material menempel pada *outertube*, metode yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode dan alur kegiatan serta kerangka pemikiran dari proses kajian, pengumpulan data, analisa data yang berkesinambungan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan penerapan metode dari *six sigma*, serta tahapan *define measure, analyze, improvement, dan control* dalam permasalahan yang terjadi. Data yang digunakan pada bab ini adalah hasil dari tahapan sebelumnya, kemudian di analisis dan ditentukan akar penyebab permasalahannya untuk penentuan langkah perbaikan dalam mengatasi permasalahan

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa *defect* material menempel pada produk *outer tube* diakibatkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Kondisi mesin, terutama desain *jig* yang tidak optimal, serta sistem pembersihan *coolant* yang kurang efektif juga berperan dalam masalah ini. Untuk mengatasi hal tersebut, langkah pencegahan yang diimplementasikan meliputi, modifikasi desain *jig* untuk mengurangi area kontak dengan produk, dan perbaikan sistem pembersihan untuk memastikan material yang menempel dihilangkan secara menyeluruh. Penerapan prosedur inspeksi yang lebih ketat juga dilakukan untuk mendeteksi *defect* lebih awal dalam proses.
2. Langkah pencegahan dan perbaikan penelitian ini menggunakan metode *Six sigma* dengan tahapan DMAIC untuk mengidentifikasi akar penyebab dan merancang solusi perbaikan yang efektif. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kualitas produk, dengan pengukuran DPMO yang sebelumnya berada di angka 8456,8586 berhasil diturunkan menjadi 4967,1352. Level *sigma* juga mengalami peningkatan dari 3,89 menjadi 4,1, hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah perbaikan yang dilakukan tidak hanya efektif dalam mengurangi *defect*, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan daya saing produk di pasar.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan penelitian, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan disarankan untuk meningkatkan pengecekan rutin dan perawatan, hal ini termasuk pemeriksaan kondisi *jig*, *clamp*, pompa dan aliran *coolant*. Agar potensi terjadinya *defect* dapat terdeteksi lebih awal. Memastikan ketersediaan suku cadang *part* apabila sewaktu-waktu harus diganti.
2. Memperhatikan hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya *defect* pada sebelum ataupun sesudah proses produksi pada area *machining*.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Al Khudri Sembiring, D. (2017). 邓胜利¹, 付少雄², 陈晓宇³ (1. 8(1), 126–132.
- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt.Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 2, 129. <https://doi.org/10.24843/eeb.2020.v09.i02.p02>
- Azzahra, A. G., Herwanto, D., Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., & Vindari, Z. I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 4239–4250. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.5521>
- Brilliant Nur Diansari, Garnet Filemon Waluyono, & Fahar Fauzan. (2024). Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT. XYZ. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 3(2), 77–87. <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i2.3979>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). ANALISIS OPTIMASI PARAMETER PEMESINAN TERHADAP KEBULATAN BENDA KERJA PADA MESIN CNC TURNING SL-25 MORI SEIKI DENGAN METODE TAGUCHI PROYEK.
- Ekawati, R., & Rachman, R. A. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn Pt . Mi Menggunakan Six sigma. *Journal Industrial Services*, 3(Vol. 3 No. 1a Oktober 2017), 32–38.
- Elvina, T., & Dwicahyani, A. R. (2022). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six sigma Dan Fmea Untuk Mengurangi Produk Cacat Panci Anodize Pt.Abc. *Jurnal Teknik Industri*, 2(November), 294–304.
- Febriansyah, F., Ilmi, N., & Lawi, A. (2022). Penerapan Metode Six sigma dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Menganalisis dan Menanggulangi *Defect Rate* pada Pengelasan Tubular. *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 128. <https://doi.org/10.30659/jurti.1.2.128-137>
- Fitri, M. (2019). Penerapan Metode *Six sigma* (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.32524/saintek.v3i1.539>
- Hakim Hidajat, H., & Momon Subagyo, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode *Six sigma* (DMAIC) Pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 234–242. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6648878>
- Ibrahim, N. T., Putro, B. E., & Sutoni, A. (2022). Analisis Rekayasa Kualitas Produk Peralatan Kesehatan dengan Pendekatan DMAIC Metode *Six sigma* Studi Kasus CV Nuri Teknik. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 209. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.16971>
- Ikhsan, M. F., Pusporini, P., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Flat Bar Dengan Metode *Six sigma* Pada Pt. Jatim Taman Steel. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(3), 315. <https://doi.org/10.30587/justieb.v2i3.3897>
- Joachim, D., Rosehan, R., & Lubis, S. Y. (2023). Studi Komparasi Pengaruh Kecepatan Potong Tinggi dan Konvensional terhadap Kekasaran Permukaan dan Waktu Proses Bubut. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(1), 279–286. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i1.16389>
- Khairunisa, R., Marie, I. A., Moengin, P., Widayanti, N. J., & Nilla, N. (2021). Peramalan Permintaan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Perencanaan Produksi Menggunakan Linear Programming pada Perusahaan Aluminium. *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 196–203. <https://doi.org/10.25105/jti.v11i3.13060>
- Kurniawan Arief, R. (2017). *Diktat Mata Kuliah Proses Manufaktur-I*. 5–56.
- Lubis, S. (2024). Studi Eksperimental Dampak Dari Proses Pemotongan Pada Side



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Milling Dan Face Milling Terhadap Tingkat Kekerasan Pada Permukaan Logam. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 128–135. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1549>

Mansur, Yusuf, I., & Marzuki. (2019). Rancang Bangun Mesin Cnc Drilling Menggunakan Sistem Kontrol Grbl Untuk Pembuatan Lubang Pcb. *Jurnal Mesin Sains*, 3(2), 58–63.

Muhammad Khoiri Muslim, & Ayudyah Eka Apsari. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Sperpart Kendaraan Roda Empat Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT Adyawinsa Stamping Industries. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(2), 25–37. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i2.298>

Muhazir, A., Sinaga, Z., & Yusanto, A. A. (2020). Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 66–77. <https://doi.org/10.52447/jktm.v5i2.2955>

Nurdiawati, V., Lubis, M. Y., Lalu, H., Industri, F. R., & Telkom, U. (2020). RANCANGAN USULAN PERBAIKAN PADA PROSES PEMBUATAN PLATE ADJUSTER COMP CHAIN K45 TAHAPAN PROSES BLANKING DI PT . XYZ BERDASARKAN PENDEKATAN DMAI DESIGN IMPROVEMENT IN THE MAKING PROCESS OF PLATE ADJUSTER COMP CHAIN K45 BLANKING PROCESS STAGE IN PT . XYZ BAS. 7(2), 6415–6422.

Nurlaila, Q., Ryadin, A. U., & Yanto, F. H. (2022). Pengurangan Reject Dan Peningkatan Keluaran Produksi Harian Dengan Memodifikasi Chuck Collect Pada Mesin Cnc Turning Goodway GlS 150. *Sigma Teknika*, 5(2), 351–360. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i2.4611>

Priohutomo, T., Prasetyo, R., Mesin, T., Tinggi, S., & Mnadala Bandung, T. (2019). Optimasi Proses Pemesinan Sudu Turbin Fd Fan Terhadap Waktu Dan Biaya Produksi. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 14(2), 56–67. <http://ejournal.sttmandalabdg.ac.id/index.php/JIT/article/view/158>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Rahman, M. F. (2017). *Sisi Kompresi dan Ekspansi dengan Perubahan Diameter Piston , Orifice dan Piston Rod terhadap Gaya Redam Shock Absorber dan Respon Dinamis*. 6(1).
- Rijanto, O. A. W. (2016). Analisis Pengendalian Mutu Proses Machining Alloy Wheel Menggunakan Metode *Six sigma*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 177–186. <http://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/636/376>
- Rusdiana, I. W., & Soediantono, D. (2022). Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry : A Literature Review Implementasi Kaizen dan Usulan Penerapannya Pada Industri Pertahanan : A Literature Review. *Jurnal Teknik Industri & Manajemen Riset*, 3(3), 35–52.
- Sianturi, R. A. (2019). Penerapan metode. *Jurnal Ilmiah Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 27(2), 159–167. <https://journal.uny.ac.id/index.php/diksi/article/view/23098>
- Sigit Mawarni, P., Sihombing, V., & Bangun, B. (2024). *Optimisasi Proses Bisnis dengan Menggunakan Metode Six sigma Berbasis Teknologi Informasi*. 4(September), 37–41.
- Sihaloho, K. (2023). Analisis Optimalisasi Pemanfaatan Alumunium Dari Sisa Proses Produksi Menjadi Bahan Baku Produksi Dengan Mempertimbangkan Aspek Kualitas, Biaya Dan Mutual Benefit Dengan Pihak Ketiga. *Jurnal Ilmiah METADATA*, 5(2), 277–291. <https://doi.org/10.47652/metadata.v5i2.384>
- Siska Apri Andita, Siti Rahayu, H. W. (2025). *Jurnal KaLIBRASI Penerapan Metode Six sigma dan FMEA untuk Meningkatkan Kualitas*. 8(2), 58–69.
- Steininger, A., & Bleicher, F. (2018). In-process monitoring and analysis of dynamic disturbances in boring and trepanning association (Bta) deep drilling. *Journal of Machine Engineering*, 18(4), 47–59. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7632>
- Subhan, A. (2018). Optimalisasi Proses Produksi Celana Panjang Melalui



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pendekatan *Six sigma*. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(1), 23.
<https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i1.559>

Sutopo, P. S., & Grasella, F. (2023). *Analisis Risiko menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dalam Menganalisa Kerusakan Komponen Mesin Printing Industrial*. 167–174.

Wahyudin, D., Patra, O., & Nugraha, E. (2025). *Analisis Pengaruh Pengendalian Kualitas Proses Produksi terhadap Kualitas Produk Serta Implikasinya pada Kinerja Inspeksi*.

Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Manfaat Metode *Six sigma* (DMAIC) dan Usulan Penerapan Pada Industri Pertahanan: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies (Ijosmas)*, 3(3), 1–12.

Winarni, Joko Susetyo, S. (2021). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KERTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA, FTA DAN FMEA UNTUK USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI*.

Zubaidi, A., Syafa'at, I., & Darmanto. (2012). Analisis Pengaruh Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Fcd 40 Pada Mesin Bubut Cnc. *Jurusan Teknik Mesin*, 8(1), 40–47.



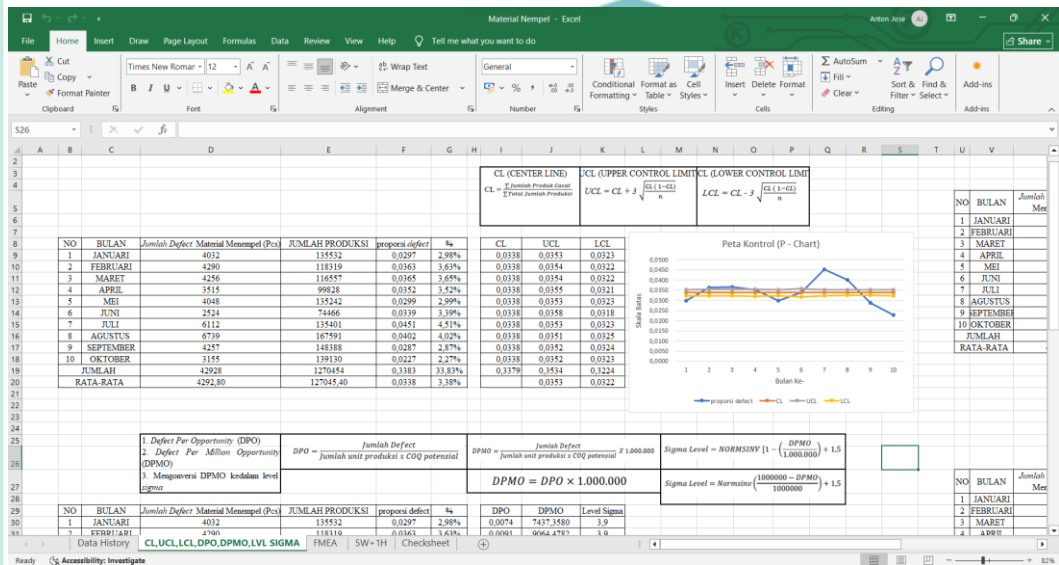
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 (Perhitungan menggunakan *software excel*)



Lampiran 2 (Foto Mesin area *machining*)



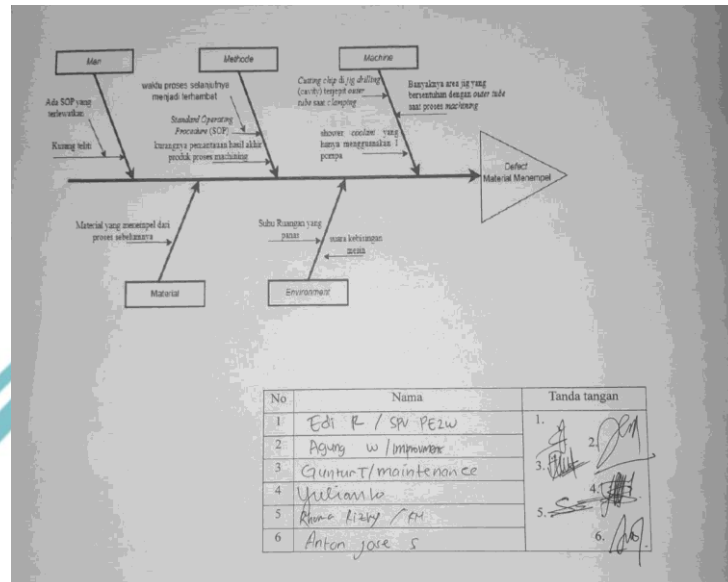


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 (Hasil analisis metode *Fishbone* dan FMEA)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Kategori	Penyebab (Cause) atau Gejala (Symptom)	Penyebab (Cause) atau Gejala (Symptom)	Penyebab (Cause) atau Gejala (Symptom)	Penyebab (Cause) atau Gejala (Symptom)	OPM	RSBM
Machining	Cutting chip di jig drilling machine terputus atau terlempar	Adanya operator yang menggunakan cutting chip after proses machining	Melakukan perawatan mesin secara berkala	6	6	216
	Prosedur pemantauan hasil akhir produk proses machining	Pemeriksaan hasil akhir produk proses machining	Melakukan pemantauan pada area jig	7	7	336
	Shooter coolant hanya menggunakan 1 pompa	Shooter coolant hanya menggunakan 1 pompa	Melakukan perawatan mesin secara berkala	8	8	320
Metode	Waktu proses selanjutnya menjadi terhambat	Tidak ada prosedur standar waktu proses	Menggunakan standar waktu proses	9	9	48
	Ruangnya pemantauan hasil akhir produk proses machining	Ruangnya pemantauan hasil akhir produk proses machining	Melakukan perawatan mesin secara berkala	10	10	80
Man	Ada SOP yang relevan (tidak diupdate)	Ada SOP yang relevan (tidak diupdate)	Ada SOP yang relevan (tidak diupdate)	11	11	32
	Kurang teliti (operator)	Kurang teliti (operator)	Kurang teliti (operator)	12	12	48
Material	Material yang datang dari proses sebelumnya	Material yang datang dari proses sebelumnya	Material yang datang dari proses sebelumnya	13	13	64
Environment	Suhu Ruangan yang panas	Suhu Ruangan yang panas	Suhu Ruangan yang panas	14	14	12
	Suara kebisingan berlebih	Suara kebisingan berlebih	Suara kebisingan berlebih	15	15	8
Total						1152

No	Nama	Tanda tangan
1	Edi R / SPV PEZW	1.
2	Agung W / Implaner	2.
3	Gunnur T / maintenance	3.
4	Yulianto	4.
5	Roma Rizky / FM	5.
6	Anton Jose S	6.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 (Dokumentasi wawancara dan diskusi)





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 (Perbaikan)

