



© 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



**ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG
PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES
MACHINING DENGAN METODE *5W+1H***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Haidar Rafi Artadyas
NIM. 2302316005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
KERJASAMA PT. FORMOSA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026

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



ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK *NG* PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES *MACHINING* DENGAN METODE *5W+1H*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III
Program Studi Teknik Mesin Kerjasama PT. Formosa, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Haidar Rafi Artadyas

2302316005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
KERJASAMA PT. FORMOSA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Langkah kecil yang konsisten akan mengalahkan rencana besar yang dijalankan”

“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah,ibu,keluarga besar,orang terdekat,bangsa,dan almameter”



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

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG
PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES
MACHINING DENGAN METODE *5W+1H***

Oleh,

Haider Rafi Artadyas

NIM. 2302316005

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Kerja Sama Formosa

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada Tanggal 14 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Kerjasama PT. Formosa Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi penguji	Tanda tangan	Tanggal
1	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. ING, MT	Moderator		14 Juli 2026
2	Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T.	Penguji 1		14 Juli 2026
3	Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc	Penguji 2		14 Juli 2026

Depok, 14 Juli 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr., Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



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 PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG
PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES
MACHNING DENGAN METODE *5W+1H***

Oleh:

Haidar Rafi Artadyas

NIM. 2302316004

Program Studi DIII Teknik Mesin Kerjasama PT. Formosa Teknologi Central

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Pembimbing Industri


Drs. Nugroho Eko Setijogiarto.,
Dipl. Ing., M.T.
NIP. 196512131992091001


Azam Milah Muhammad.
S.T.R., M.T.
NIP. 199608232024061001



HR & GA Manager
PT. Intermesindo Forging Prima
Ir., Syahrudin, S.T., M.T., IPM.

NIK. 090803270

Ketua Program Studi
D3 Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta


Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045

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 : Haidar Rafi Artadyas

NIM 2302316005

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin Kerjasama PT. Formosa

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir 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 telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 3 Mei 2026



Haidar Rafi Artadyas
NIM. 2302316005

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

ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES MACHINING DENGAN METODE 5W+1H

Haidar Rafi Artadyas¹, Nugroho Eko Setijogiarto², Azam Milah Muhamad³

¹Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Kota Depok, Jawa Barat 16425”
E-mail address: haidarartadyas@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas produk merupakan salah satu aspek penting dalam industri manufaktur karena berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan, efisiensi proses produksi, dan daya saing perusahaan. Namun, dalam proses machining komponen *Handle* masih ditemukan produk *Not Good (NG)* yang menyebabkan kerugian dan menurunkan kualitas hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan, menganalisis akar penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)*, serta menyusun usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah produk cacat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Diagram Pareto*, *Diagram Fishbone*, dan *5W+1H*. *Diagram Pareto* digunakan untuk menentukan prioritas jenis cacat berdasarkan frekuensi kejadian, *Diagram Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan, sedangkan metode *5W+1H* digunakan untuk menyusun usulan perbaikan secara sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat yang paling dominan adalah ketidaksesuaian lubang dan permukaan lubang kasar. Akar penyebab utama berasal dari mata potong (*cutting tool*) yang aus, parameter pemotongan yang tidak sesuai, getaran pada *spindle* mesin, serta kurangnya ketelitian operator dalam melakukan setting benda kerja. Berdasarkan hasil analisis tersebut, usulan perbaikan yang diberikan meliputi penggantian *cutting tool* secara berkala, peningkatan inspeksi kualitas, pengecekan parameter machining sebelum proses produksi, pelaksanaan preventive maintenance mesin CNC, serta pelatihan operator mengenai SOP machining dan quality awareness. Penerapan usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu mengurangi jumlah produk *Not Good (NG)* serta meningkatkan kualitas hasil proses machining.

Kata Kunci: *Not Good (NG)*, *Machining*, *Diagram Pareto*, *Diagram Fishbone*, *5W+1H*, *Komponen Handle*.

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

ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG PADA KOMPONEN *HANDLE* PADA PROSES MACHINING DENGAN METODE 5W+1H

Haidar Rafi Artadyas¹, Nugroho Eko Setijogiarto², Azam Milah Muhamad³

¹Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Kota Depok, Jawa Barat 16425”
E-mail address: haidarartadyas@gmail.com

ABSTRACT

Product quality is one of the most important aspects of the manufacturing industry because it affects customer satisfaction, production efficiency, and company competitiveness. However, defects classified as Not Good (NG) are still found during the machining process of Handle components, resulting in production losses and reduced product quality. This study aims to identify the most dominant types of defects, analyze the root causes of Not Good (NG) products, and propose improvement actions to reduce the number of defective products. The methods used in this study include the Pareto Diagram, Fishbone Diagram, and 5W+1H. The Pareto Diagram was used to determine defect priorities based on their frequency, the Fishbone Diagram was applied to identify the root causes based on human, machine, method, material, and environmental factors, while the 5W+1H method was used to develop systematic improvement proposals. The results showed that the most dominant defects were hole dimensional nonconformity and rough hole surface. The main root causes were identified as worn cutting tools, improper machining parameters, machine spindle vibration, and operator inaccuracy during workpiece setup. Based on these findings, the proposed improvements include periodic cutting tool replacement, enhanced quality inspection, verification of machining parameters before production, implementation of preventive maintenance for CNC machines, and operator training on machining standard operating procedures (SOP) and quality awareness. The implementation of these improvement proposals is expected to reduce the number of Not Good (NG) products and improve the quality of the machining process.

Keywords: Not Good (NG), Machining, Pareto Diagram, Fishbone Diagram, 5W+1H, Handle Component.

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perbaikan Produk *Not Good (NG)* pada Komponen Handle pada Proses Machining dengan Metode 5W1H" dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Industri. Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan.
2. Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Azam Milah Muhamad, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan masukan yang sangat bermanfaat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, yaitu Fira Rahmayanti, yang telah memberikan doa, dukungan, perhatian, motivasi, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

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

Teman-teman Program Studi Teknik Mesin dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, doa, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan bagi pembaca, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang pengendalian kualitas produk pada proses machining.

Jakarta, 29 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Haidar Rafi Artdyas

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

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	2
HAJARAN PERSEMBAHAN	3
HAJARAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR ..	Error! Bookmark not defined.
ANALISIS KASUS PERBAIKAN PRODUK NG	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	9
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR TABEL	15
DAFTAR GAMBAR.....	16
DAFTAR LAMPIRAN.....	17
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Identifikasi Masalah	19
1.3 Rumusan Masalah	20
1.4 Tujuan	20
1.5 Batasan Masalah	21
1.6 Manfaat.....	21
1.6.1 Bagi Penulis	21
1.6.2 Bagi Perusahaan	21
1.6.3 Bagi Institusi Akademik	22

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

Lokasi dan Objek Penelitian.....	22
Metode Penelitian.....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	23
1. Kualitas Produk	23
2. Pengendalian Kualitas	24
3. Komponen Handle.....	25
2.3.1 Karakteristik Komponen Handle.....	26
2.3.2 Fungsi Komponen Handle.....	27
2.3.3 Manfaat Komponen <i>Handle</i>	27
2.4 Proses <i>Machining</i>	27
2.4.1 Proses <i>Turning</i>	28
2.4.2 Proses <i>Miliing</i>	29
2.4.3 Proses <i>Drilling</i>	31
2.4.4 Proses <i>Finishing</i>	33
2.5 Produk NG (<i>NOT GOOD</i>)	34
2.5.1 Jenis Cacat pada Komponen Handle.....	35
2.5.2 Ketidaksesuaian Lubang.....	35
2.5.3 Permukaan Lubang Kasar.....	36
2.6 Diagram Pareto	36
2.6.1 Fungsi Diagram Pareto	37
2.6.2 Rumus Diagram Pareto.....	37
2.7 Fishbone Diagram.....	38

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

2.7.1 Manfaat Diagram Fishbone	39
2.8 Faktor-Faktor Diagram Fishbone (6M)	39
2.9 Metode Penelitian 5W 1H	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Diagram Alir.....	44
3.2 Mulai.....	45
3.3 Identifikasi Masalah	45
3.4 Pengumpulan Data.....	45
3.5 Data Primer.....	45
3.6 Data Sekunder.....	45
3.7 Pengolahan Data	45
3.8 Menentukan Cacat Dominan	46
3.9 Analisis Wawancara.....	46
3.10 Diagram Fishbone.....	46
3.11 Analisis Metode 5W+1H	46
3.12 Kesimpulan dan Saran	46
3.13 Selesai	46
BAB IV PEMBAHASAN	47
4.1 Data Reject Bulanan	47
4.1.1 Perhitungan Persentase	48
4.2 Analisis Diagram Pareto	48
4.2.1 Perhitungan Diagram Pareto.....	51

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

Hasil Wawancara	51
Diagram <i>Fishbone</i>	52
Usulan Perbaikan Metode 5W+1H.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
1 Kesimpulan.....	56
2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	1
DAFTAR LAMPIRAN.....	3



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 TABEL

4.	Data Reject	47
4.	Penyebab <i>Not Good(NG)</i>	49
4.	Tabel Wawancara	51
4.	Usulan Perbaikan 5W+1H	54



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

2. 1	Komponen Handle	25
2. 2	Proses Turning	29
2. 3	Proses <i>Milling</i>	30
2. 4	Box Pemisah	31
2. 5	Proses <i>Drilling</i>	32
2. 6	Produk Not Good (NG)	34
2. 7	Contoh Gambar Diagram Pareto	36
2. 8	Contoh Gambar Diagram Fishbone	38
3. 1	Diagram alir.....	Error!
3. 4	Fishbone Lubang Ketidaksesuai.....	52

Bookmark not defined.

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 LAMPIRAN

1. <i>Tooling</i> dan peralatan kerja pada proses	3
1. <i>WIG Setting</i> Komponen <i>Handle</i>	3
1. Box pemisah produk <i>Not Good (NG)</i> dan <i>Repair</i>	4



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. Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur di era persaingan global menuntut setiap perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, memiliki biaya produksi yang efisien, serta mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu. Kualitas produk menjadi salah satu indikator utama keberhasilan suatu perusahaan karena berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan, daya saing, dan keberlangsungan perusahaan. Oleh sebab itu, setiap proses produksi harus dikendalikan dengan baik agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Apabila kualitas produk tidak terjaga, perusahaan dapat mengalami peningkatan biaya produksi akibat terjadinya produk cacat, proses perbaikan (*rework*), maupun produk yang harus ditolak (*reject*).

Salah satu proses yang berpengaruh terhadap kualitas produk adalah proses machining. Proses machining merupakan proses pemesian yang bertujuan membentuk benda kerja sesuai dengan dimensi, bentuk, dan tingkat kekasaran permukaan yang telah ditentukan. Namun, dalam pelaksanaannya masih sering ditemukan produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau dikategorikan sebagai produk Not Good (NG). Produk NG dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan operator, kondisi mesin yang kurang optimal, metode kerja yang belum sesuai standar, keausan alat potong, material yang tidak sesuai, maupun kurang optimalnya pengendalian proses. Apabila kondisi tersebut terus terjadi, maka produktivitas perusahaan dapat menurun karena meningkatnya jumlah reject, waktu produksi menjadi lebih lama, serta biaya produksi semakin besar.

Berdasarkan hasil pengamatan pada proses machining komponen *Handle*, masih ditemukan produk *Not Good (NG)* yang mengakibatkan terjadinya *reject* maupun *rework*. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat penyebab yang memengaruhi

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

kualitas hasil proses machining sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut. Untuk mengetahui penyebab dominan terjadinya produk *Not Good (NG)*, diperlukan identifikasi terhadap jenis cacat yang paling sering muncul serta analisis akar penyebabnya. Dengan mengetahui faktor-faktor penyebab tersebut, perusahaan dapat menentukan langkah perbaikan yang lebih tepat sehingga kualitas produk dapat ditingkatkan dan jumlah produk *Not Good (NG)* dapat dikurangi.

Sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan dan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya produk NG berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan kerja. Selanjutnya, metode 5W+1H digunakan untuk menyusun usulan perbaikan secara sistematis melalui identifikasi aspek *What, Why, Where, When, Who, dan How*[1]. Penggunaan metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan usulan perbaikan yang sesuai dengan kondisi di lapangan, mudah diterapkan, serta dapat meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas pada proses machining[2].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Analisis Kasus Perbaikan Produk *Not Good (NG)* pada Komponen Handle pada Proses *Machining* dengan Metode 5W+1H". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)* pada komponen Handle, menyusun usulan perbaikan yang tepat berdasarkan hasil analisis, serta menjadi masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk, mengurangi jumlah produk *Not Good (NG)*, dan mendukung terciptanya proses produksi yang lebih efektif dan efisien.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masih terdapat permasalahan pada proses *machining* komponen *Handle* yang menyebabkan terjadinya produk *Not Good (NG)*. Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

Masih ditemukan produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* selama proses *machining*.

Produk *Not Good (NG)* menyebabkan meningkatnya jumlah *reject* dan *rework* sehingga memengaruhi efisiensi proses produksi.

Belum diketahui faktor-faktor dominan yang menyebabkan terjadinya produk NG pada komponen *Handle*.

Diperlukan analisis untuk mengetahui akar penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)*, sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan.

Belum terdapat usulan perbaikan yang sistematis untuk mengurangi produk NG pada proses *machining* komponen *Handle*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* dalam proses *machining*?
2. Apa faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* dalam proses *machining*?
3. Bagaimana usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* menggunakan metode 5W+1H?

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* selama proses *machining*.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* menggunakan Diagram Fishbone.

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

Menyusun usulan perbaikan untuk mengurangi produk *Not Good (NG)* pada komponen Handle menggunakan metode 5W+1H.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proses *machining* komponen Handle di PT Intermesindo Forging Prima.
2. Data yang digunakan merupakan data produksi dan data produk *Not Good (NG)*, pada periode penelitian.
3. Analisis hanya difokuskan pada produk *Not Good (NG)*, yang terjadi selama proses *machining*.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Diagram Pareto, Diagram Fishbone, dan metode 5W+1H.

Penelitian hanya sampai pada tahap penyusunan usulan perbaikan dan tidak membahas implementasi maupun evaluasi hasil perbaikan.

1.6 Manfaat

1.6.1 Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman dalam menerapkan ilmu pengendalian kualitas, khususnya dalam menganalisis penyebab produk *Not Good (NG)*, serta menyusun usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H.

1.6.2 Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengidentifikasi penyebab produk *Not Good (NG)*, dan menyusun usulan perbaikan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk serta mengurangi jumlah *reject*.

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

5.3 Bagi Institusi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa maupun peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas, proses machining, serta penerapan metode 5W+1H dalam menyelesaikan permasalahan di bidang manufaktur.

1.7 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus (*case study*) dengan pendekatan deskriptif. Penelitian dilakukan melalui observasi langsung pada proses machining komponen *Handle* di PT Intermesindo Forging Prima, wawancara dengan pihak terkait, serta pengumpulan data produksi dan data produk *Not Good (NG)*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan. Selanjutnya, Diagram Fishbone digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya produk *Not Good (NG)* berdasarkan faktor manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material (*material*), pengukuran (*measurement*), dan lingkungan (*environment*). Berdasarkan hasil analisis tersebut, metode 5W+1H digunakan untuk menyusun usulan perbaikan yang sistematis sehingga dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam mengurangi produk *Not Good (NG)* pada proses machining komponen *Handle*.

1.8 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berhasil mengidentifikasi penyebab utama terjadinya produk *Not Good (NG)* pada komponen *Handle* dalam proses machining. Analisis Diagram Pareto menunjukkan bahwa cacat yang paling dominan adalah ketidaksesuaian lubang, sedangkan Fishbone Diagram digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab dari aspek manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Selanjutnya, metode 5W+1H digunakan untuk menyusun usulan perbaikan yang sistematis dan tepat sasaran sehingga dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam upaya mengurangi jumlah produk NG dan meningkatkan kualitas proses 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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kondisi produk Not Good (NG) pada komponen Handle dalam proses machining masih ditemukan dengan jenis cacat yang paling dominan yaitu ketidaksesuaian lubang, sehingga menyebabkan produk tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan.

Faktor-faktor penyebab terjadinya produk Not Good (NG) pada komponen Handle berasal dari beberapa aspek, yaitu manusia (man), mesin (machine), metode (method), material (material), dan lingkungan kerja (environment). Berdasarkan analisis menggunakan Fishbone Diagram, penyebab utama berkaitan dengan kurangnya ketelitian operator, kondisi mesin yang kurang optimal, metode kerja yang belum konsisten, kualitas material, serta lingkungan kerja yang memengaruhi proses produksi.

3. Usulan perbaikan untuk mengurangi produk Not Good (NG) disusun menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan meliputi peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan dan briefing, penerapan serta pengawasan SOP, pelaksanaan preventive maintenance dan autonomous maintenance pada mesin, pemeriksaan kualitas material sebelum proses produksi, serta peningkatan kebersihan dan kerapian area kerja. Penerapan usulan tersebut diharapkan dapat meminimalkan terjadinya cacat pada komponen Handle dan meningkatkan kualitas hasil 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perusahaan disarankan untuk menerapkan usulan perbaikan yang telah disusun secara konsisten dan berkelanjutan. Perusahaan perlu meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaan SOP, memberikan pelatihan secara berkala kepada operator, serta menerapkan preventive maintenance sesuai jadwal agar kondisi mesin tetap optimal dan mampu menghasilkan produk sesuai spesifikasi.
2. Selain itu, perusahaan juga disarankan untuk meningkatkan pengendalian kualitas melalui inspeksi material sebelum proses produksi dan pemeriksaan hasil machining secara berkala. Penggunaan parameter pemotongan yang sesuai dengan standar proses serta pemilihan cutting tool yang tepat juga perlu menjadi perhatian untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Perbaikan kondisi lingkungan kerja, seperti menjaga suhu ruangan dan meningkatkan pencahayaan area produksi, juga dapat mendukung peningkatan ketelitian operator selama proses machining.
3. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan evaluasi terhadap efektivitas implementasi usulan perbaikan dengan membandingkan tingkat reject sebelum dan sesudah penerapan metode 5W+1H. Selain itu, penelitian dapat dikembangkan dengan mengombinasikan metode analisis kualitas lainnya, seperti Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Statistical Process Control (SPC), atau Six Sigma, sehingga diperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif dalam upaya peningkatan kualitas produk dan pengurangan produk cacat.

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 PUSTAKA

- [1] M. Efektivitas, M. Oven, M. Pedekatan, I. Oven, M. Effectiveness, dan U. Total, "Jurnal disrotek," vol. 16, no. 2, hal. 177–186, 2025.
- [2] E. Thanou dan A. Matopoulos, "Improving efficiency of material flows in an automotive assembly plant: A case study," *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.*, vol. 35, hal. 959–967, 2021, doi: 10.1016/j.cirpj.2021.10.008.
- [3] A. Bhowmick dan A. Seetharaman, "Impact of product quality on customer satisfaction: A Systematic Literature Review," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, hal. 93–99, 2023, doi: 10.1145/3603421.3603434.
- [4] A. Azizi, "Evaluation Improvement of Production Productivity Performance using Statistical Process Control, Overall Equipment Efficiency, and Autonomous Maintenance," *Procedia Manuf.*, vol. 2, no. February, hal. 186–190, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.032.
- [5] H. Guo *et al.*, "Quality control in production process of product-service system: A method based on turtle diagram and evaluation model," *Procedia CIRP*, vol. 83, no. March, hal. 389–393, 2019, doi: 10.1016/j.procir.2019.04.090.
- [6] Hendra, Y. Saputra, P. -, H. -, dan N. -, "Perbandingan pembuatan produk menggunakan simulasi program CNC dan CNC Milling," *Met. J. Sist. Mek. dan Termal*, vol. 6, no. 1, hal. 53–59, 2022, doi: 10.25077/metal.6.1.53-59.2022.
- [7] A. Hata dan A. D. Saragih, "Process planning of Door Handle Component Manufacturing Process at PT. Pindad Engineering Indonesia," *Int. J. Adv. Sci. Res. Eng.*, vol. 09, no. 01, hal. 28–37, 2023, doi: 10.31695/ijasre.2023.9.1.4.
- [8] F. J. G. Silva, "Metal Machining—Recent Advances, Applications, and Challenges," 2021.

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

- [9] H. Mamledesai, Y. Zheng, dan R. Ahmad, “Teaching machines to optimizing machining parameters: using independent fuzzy logic controller and image data,” *SN Appl. Sci.*, vol. 4, no. 4, 2022, doi: 10.1007/s42452-022-04987-0.
- [10] S. Bhattacharya, P. Protim Das, P. Chatterjee, dan S. Chakraborty, “Prediction of Reponses in a Sustainable Dry Turning Operation: A Comparative Analysis,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/9967970.
- [11] N. Chen *et al.*, “Advances in micro milling: From tool fabrication to process outcomes,” *Int. J. Mach. Tools Manuf.*, vol. 160, hal. 1–66, 2021, doi:10.1016/j.ijmachtools.2020.103670.
- [12] J. Bharani Chandar, L. Nagarajan, dan M. Siva Kumar, “RECENT RESEARCH PROGRESS in DEEP HOLE DRILLING PROCESS: A REVIEW,” *Surf. Rev. Lett.*, vol. 28, no. 11, 2021, doi: 10.1142/S0218625X21300033.
- [13] T. A. Adi Soetopo, M. Y. Diratama, . A. S., dan . A. F., “Reverse Engineering Burnishing Tool Untuk Proses Finishing Kekasaran Permukaan Pada Mesin Milling Konvensional,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 14, no. 2, 2025, doi: 10.24127/trb.v14i2.4605.
- [14] M. Alkiayat, “A Practical Guide to Creating a Pareto Chart as a Quality Improvement Tool,” *Glob. J. Qual. Saf. Healthc.*, vol. 4, no. 2, hal. 83–84, 2021, doi: 10.36401/jqsh-21-x1.
- [15] N. F. Fatma, H. Ponda, dan D. Yuliani, “Perbaikan Proses Pengujian Kualitas Pada Produk Donut Mix Untuk Meningkatkan Produktivitas Improving the Quality Testing Process for Donut Mix Products for Increase Productivity,” vol. 6, no. 2, hal. 93–104, 2021.

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 LAMPIRAN



1. 1 *Tooling dan peralatan kerja pada proses Machining Komponen Handle*



1. 2 *JIG Setting Komponen Handle*

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



1. 3 Box pemisah produk *Not Good (NG)* dan *Repair*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**