

***REDESIGN CUTTING MACHINE MELALUI METODE PENDEKATAN  
DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY  
(DFMA)***



PRAMUDYA BUDI KURNIAWAN  
NIM : 41317120016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2022

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

***REDESIGN CUTTING MACHINE MELALUI METODE PENDEKATAN  
DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY  
(DFMA)***



Disusun Oleh :

Nama : Pramudya Budi Kurniawan  
NIM : 41317120016  
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**REDESIGN CUTTING MACHINE MELALUI METODE PENDEKATAN  
DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY  
(DFMA)**

Disusun Oleh :

Nama : Pramudya Budi Kurniawan

NIM 41317120016

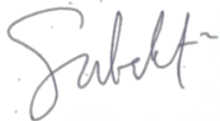
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal : 9 Februari 2022

Telah dipertahankan di depan penguji.

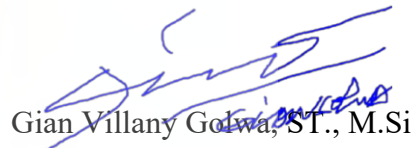
Pembimbing TA



Subekti, ST.,MT

NIP. 217730018

Penguji I



Gian Villany Golwa, ST., M.Si

NIP. 1957800639


Penguji II



Wiwit Suprihatiningsih, S.Si., M.Si

NIP. 1975801026

Penguji III



Sagir Alva, Ph.D

NIP.116770512

Mengetahui



Kaprod. Teknik Mesin

Muhamad Fitri, M.Si.,Ph.D

NIP. 118690617

Koordinator TA



Alief Avicenna Luthfie, ST., M. Eng

NIP. 116910555

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Pramudya Budi Kurniawan  
NIM : 41317120016  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : *Redesign Cutting Machine Melalui Metode Pendekatan Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 9 Februari 2022



Pramudya Budi Kurniawan

## PENGHARGAAN

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir dapat terlaksana dengan baik. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam proses melaksanakan kegiatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral maupun langsung. Oleh karena itu penulis ingin memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M. Eng selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan tatacara pelaksanaan tugas akhir.
5. Bapak Subekti, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua, Jawal Rahtono dan Ibunda Winarsih yang selalu mendoakan penulis.
7. Manajemen PT. Kurnia Mustika Indah Lestari yang telah memperkenankan penulis untuk melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
8. Bapak Andry Styawan selaku Manager Engineering, PT. Kurnia Mustika Indah Lestari atas arahan dan bimbingan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
9. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Demikianlah ungkapan rasa syukur dan terima kasih yang dapat saya sampaikan, segala kritik yang membangun sangat penulis nantikan demi penulisan yang lebih baik.

Jakarta 9 Februari 2022



Pramudya Budi Kurniawan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 MANFAAT	4
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 MESIN <i>CUTTING</i> LAMA (K56)	7
2.1.1 Cara Kerja Mesin <i>Cutting</i> Lama	10
2.1.2 Permasalahan Mesin <i>Cutting</i> Lama	11
2.1.3 Dampak Dari Permasalahan Mesin <i>Cutting</i> Lama	13
2.2 PROSES DESAIN	14
2.2.1 Klasifikasi Desain	14
2.2.2 Tahapan Proses Desain	15
2.3 <i>DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY (DFMA)</i>	16
2.3.1 <i>Design for Manufacturing (DFM)</i>	16
2.3.2 <i>Design for Assembly (DFA)</i>	17

2.3.3	Alur Proses <i>DFMA</i>	17
2.3.4	Metode Boothroyd – Dewhurst	18
2.3.5	Prosedur untuk Analisis Produk yang Dirakit Secara Manual	19
2.3.6	Klasifikasi Sistem Perakitan	21
2.3.7	Tujuan dan Kelebihan Dari Metode <i>DFMA</i>	25
2.4	PROSES PEMOTONGAN	26
2.4.1	Prinsip Kerja Pemotongan	28
2.4.2	Pemotongan Paralel Lurus	29
2.4.3	Pemotongan Miring Lurus	30
2.4.4	Pemotongan <i>Rotary</i>	31
2.5	SISTEM HIDROLIK	32
2.5.1	Komponen Hidrolik	33
2.5.2	Silinder Hidrolik	35
2.6	KAJIAN PENELITIAN TERDAHULU	36
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>44</b>
3.1	DIAGRAM ALIR	44
3.1.1	Tahap Identifikasi Masalah	45
3.1.2	Tahap Perumusan Tujuan dan Manfaat	45
3.1.3	Tahap Studi Literatur	45
3.1.4	Analisis <i>DFMA</i> Desain Lama	46
3.1.5	Analisis Produk Baru	46
3.1.6	Pembuatan Desain Baru	48
3.1.7	Analisis <i>DFMA</i>	49
3.1.8	Pemilihan Desain Terbaik	50
3.1.9	Tahap Penarikan Kesimpulan	50
3.2	ALAT dan BAHAN	50
3.2.1	<i>Software CAD</i>	50

3.2.2	Peralatan Penunjang	51
3.2.3	Perencanaan Bahan	53
3.3	DESAIN YANG DIKEMBANGKAN	55
3.4	PROSES PENGEMBANGAN DESAIN	57
3.4.1	<i>Sketch</i>	57
3.4.2	Pemodelan 3D	58
3.4.3	<i>Assembly</i>	59
3.4.4	Proses Pembuatan <i>Hole</i>	60
3.4.5	Pembuatan <i>Bill of Material</i>	60
3.4.6	Pembuatan 2D Drawing	61
3.5	HASIL PENGEMBANGAN DESAIN	62
3.5.1	Desain 1	62
3.5.2	Desain 2	64
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>67</b>
4.1	ANALISIS DESAIN LAMA	67
4.1.1	Analisis <i>DFA</i> Desain Lama	67
4.1.2	Analisis <i>DFM</i> Desain Lama	75
4.1.3	Rencana Perbaikan Komponen Desain Lama	79
4.2	Perhitungan	80
4.2.1	Gaya Geser Yang Bekerja	80
4.2.2	Besar Kapasitas Silinder Hidrolik	81
4.3	ANALISIS <i>DFMA</i> DESAIN BARU	82
4.3.1	Analisis <i>DFA</i> Desain 1	82
4.3.2	Analisis <i>DFM</i> Desain 1	83
4.3.3	Analisis <i>DFA</i> Desain 2	85
4.3.4	Analisis <i>DFM</i> Desain 2	87
4.4	PEMILIHAN DESAIN TERBAIK	89



<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>92</b>
5.1 KESIMPULAN	92
5.2 SARAN	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>97</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Body Inner HC21</i> .	2
Gambar 1. 2 <i>Body Inner K56A</i> .	2
Gambar 2. 1 Mesin <i>Cutting</i> K56	7
Gambar 2. 2 Drawing Mesin <i>Cutting</i> Lama (K56A)	8
Gambar 2. 3 Drawing Komponen Mesin <i>Cutting</i> Lama (K56A)	8
Gambar 2. 4 Drawing Produk <i>Body Inner K56A</i>	10
Gambar 2. 5 Drawing Layout Pemotongan	11
Gambar 2. 6 Efektivitas <i>DFMA</i>	16
Gambar 2. 7 Alur proses <i>Design For Manufacturing and Assembly (DFMA)</i>	18
Gambar 2. 8 Penentuan Orientasi Komponen $\alpha$ dan $\beta$	23
Gambar 2. 9 Estimasi Waktu Untuk Penanganan Manual	24
Gambar 2. 10 Estimasi Waktu Untuk Penggabungan Manual	25
Gambar 2. 11 Mesin Pemotong Tenaga Mekanis	27
Gambar 2. 12 Mesin Pemotong Tenaga Hidrolik	27
Gambar 2. 13 Sekema Fase - Fase Proses Geser	28
Gambar 2. 14 Sekema Pemotongan Miring Lurus	30
Gambar 2. 15 Sekema Pemotongan <i>Rotary</i>	32
Gambar 2. 16 Sekema Sistem Hidrolik	35
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 3. 2 Gambar Produk <i>Body Inner Comp – HC21</i>	46
Gambar 3. 3 Proses Pembuatan Bentangan	47
Gambar 3. 4 <i>Layout</i> Potong Material Produk <i>Body Inner Comp – HC21</i>	47
Gambar 3. 5 Diagram Alir Proses Desain	48
Gambar 3. 6 <i>Coil Spring</i>	52
Gambar 3. 7 <i>Standard Part Cylinder Hydraulic</i>	52
Gambar 3. 8 Seketsa Desain Mesin Baru	55
Gambar 3. 9 <i>Toolbar Sketch</i>	57
Gambar 3. 10 Proses <i>Sketch</i> Komponen <i>Frame Plate</i>	58
Gambar 3. 11 Proses <i>Sketch</i> Komponen <i>Top Plate</i>	58
Gambar 3. 12 <i>Toolbar Features</i>	58

Gambar 3. 13 Proses Pemodelan 3D Komponen <i>Frame Plate</i>	59
Gambar 3. 14 Proses Pemodelan 3D Komponen <i>Top Plate</i>	59
Gambar 3. 15 <i>Toolbar Assembly</i>	59
Gambar 3. 16 Proses <i>Assembly</i> Komponen Mesin Cutting Baru	60
Gambar 3. 17 Proses Pembuatan <i>Hole</i>	60
Gambar 3. 18 Proses Pembuatan <i>Bill Of Material (Bom)</i>	61
Gambar 3. 19 Gambar Kerja 2D Komponen <i>Frame Plate</i>	62
Gambar 3. 20 Detail Dimensi Desain 1	63
Gambar 3. 21 Desain 1 Mesin <i>Cutting</i> Baru (HC21)	63
Gambar 3. 22 Detail Dimensi Desain 2	65
Gambar 3. 23 Desain 2 Mesin <i>Cutting</i> Baru (HC21)	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Komponen Penyusun Mesin <i>Cutting</i> K56A	9
Tabel 2. 2 Data Permasalahan Pada Mesin <i>Cutting</i> K56A	12
Tabel 2. 3 Data Kebutuhan Produk <i>Body Inner</i>	13
Tabel 2. 4 Lembar Kerja Analisa Metode Boothroyd dan Dewhurst	19
Tabel 2. 5 Jumlah Relatif Penetrasi Bilah Atas Ke Dalam Material	31
Tabel 2. 6 Daftar Kajian Penelitian Terdahulu	36
Tabel 3. 1 <i>Material Properties ASTM A36</i>	53
Tabel 3. 2 <i>Material Properties ASTM A283 Steel, grade D</i>	53
Tabel 3. 3 <i>Material Properties ANSI 1045</i>	54
Tabel 3. 4 <i>Material Properties ASTM A681</i>	55
Tabel 3. 5 Konsep Desain Baru Yang Dikembangkan	56
Tabel 3. 6 Komponen Penyusun Desain 1	63
Tabel 3. 7 Komponen Penyusun Desain 2	65
Tabel 4. 1 Analisa Penanganan Manual Tiap Komponen	68
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan <i>DFA</i> Dari Desain Awal Mesin <i>Cutting</i>	73
Tabel 4. 3 Analisa Proses Tiap Komponen	75
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Biaya Material Desain Lama	76
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Biaya <i>Standart Part</i> Desain Lama	78
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Biaya Proses Manufaktur Desain Lama	78
Tabel 4. 7 Rencana Perbaikan Komponen Mesin <i>Cutting</i> Lama (K56A).	79
Tabel 4. 8 Analisa Penanganan Manual Desain 1 Mesin <i>Cutting</i> Baru (HC21).	82
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Biaya Material Desain 1	83
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Biaya <i>Standart Part</i> Desain 1	84
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Biaya Proses Manufaktur Desain 1	85
Tabel 4. 12 Analisa Penanganan Manual Desain 2 Mesin <i>Cutting</i> Baru (HC21).	86
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Biaya Material Desain 2	87
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Biaya <i>Standart Part</i> Desain 2	88
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Biaya Proses Manufaktur Desain 2	88
Tabel 4. 16 Perbandingan Performa dari Adanya <i>Redesign Mesin Cutting</i>	89
Tabel 4. 17 Pemilihan Hasil Desain Terbaik	91