

## **TUGAS AKHIR**

# **Perancangan Proses Pengerjaan Komponen Prototype V Piston Magnetik**

**Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun oleh :**

Nama : Dhono Singgih

NIM : 41310010023

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2014**

## LEMBAR PERNYATAAN



Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dhono Singgih  
NIM : 41310010023  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perancangan Proses Pengerjaan Komponen  
Prototype V Piston Magnetik

Dengan tersusunnya Skripsi ini sebagai persyaratan mencapai gelar sarjana S-1 Teknik Mesin. Menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya.

Jakarta, 12 Juni 2014

Penulis  
METERAI  
TEMPEL  
37004ACPA01426211  
6000  
Dhono Singgih

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Proses Pengerjaan Komponen Prototype V

Piston Magnetik

Disusun oleh :

Nama : Dhono Singgih

NIM : 41310010023

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing



Ir. Dana Santoso, M.Eng, Sc., Ph.D.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. Chandrasah Soekardi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur pada Allah SWT. atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi sesuai dengan waktu yang ditentukan dan dapat membuat prototype V Piston Magnetik .

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat sebagai syarat untuk menempuh Sarjana Strata (S1) di Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek dan laporan ini dengan lancar.
2. Ayah, Ibu dan Adik Saya tercinta yang telah memberikan doa serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek dan laporan ini dengan lancar.
3. Bapak Ir. Dana Santoso, M.Eng, Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasah Soekardi, selaku koordinator Tugas Akhir sekaligus Ketua Prodi Teknik Mesin.
5. Bapak Edijon Nopian, SE, selaku Kabag Tata Usaha yang telah mendukung penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Beny Aly Mangkujaya, selaku pembimbing lapangan dalam pembuatan prototype ini.
7. Rekan saya satu tim Hary Wijaya dan Abdul Hamid yang sama-sama berjuang untuk membuat prototype ini.
8. Dan teman-teman seperjuangan satu angkatan 2010 yang sama-sama memotivasi kita semua.

Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik dari segenap pembaca. Semoga pengetahuan ini berguna bagi kita semua khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, Engineering dan Perusahaan, serta pembaca pada umumnya.

Jakarta, 12 Juni 2014

Hormat Saya,

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Diagram.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>
2.1. V Piston Engine .....	6
2.1.1. Definisi Recipcorating Engine.....	6
2.1.2. Komponen Utama Recipcorating Engine .....	8
2.1.3. Prinsip Kerja Mesin Bakar Torak.....	12
2.1.4. Konfigurasi Mesin Pembakaran Dalam.....	19
2.1.5. Perhitungan Dasar Piston Mesin Pembakaran Dalam .....	24

2.2. Konsep Garis-garis Gaya Medan Magnet .....	27
2.2.1. Definisi Magnet.....	27
2.2.2. Jenis Magnet .....	29
2.2.3. Penentuan Garis-garis Gaya Medan Magnet .....	29
2.3. Penggabungan Konsep Konfigurasi V Piston Magnetik .....	31
2.4. Teori Dasar Manufaktur V Piston Magnetik .....	32
2.4.1. Kriteria Material.....	32
2.4.2. Jenis Proses Pengerjaan .....	33

**BAB III            PROSES Pengerjaan dan Pemilihan Material yang  
                          DIGUNAKAN PADA V PISTON MAGNETIK**

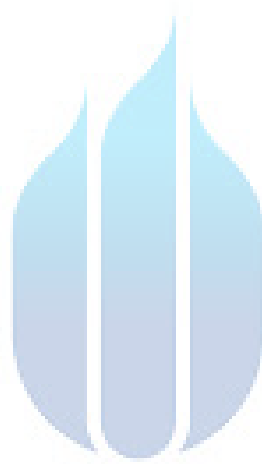
3.1. Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan.....	37
3.2. Metodologi Perancangan .....	37
3.2.1. Menentukan Tema Perancangan .....	38
3.2.2. Identifikasi dan Analisa Kebutuhan.....	39
3.2.3. Pembatasan permasalahan.....	39
3.2.4. Studi Literatur .....	39
3.2.5. Membuat konsep desain awal .....	39
3.2.6. Analisa Desain Awal.....	39
3.2.7. Membuat Desain Akhir .....	40
3.2.8. Inventarisasi Komponen .....	40
3.2.9. Pembuatan Urutan Pengerjaan .....	40
3.2.10. Pengadaan Komponen.....	40
3.2.11. Pembuatan Alat .....	40
3.2.12. Trial Alat.....	41

3.2.13. Analisa Kegagalan dan Tindakan Perbaikan .....	41
3.2.14. Analisa Kerja Alat.....	41
3.2.15. Kesimpulan .....	41
3.3. Tujuan Perancangan .....	41
3.4. Perancangan Berdasarkan Diagram Blok .....	42
3.5. Cara Kerja Rangkaian.....	43
3.6. Komponen Utama Pada V Piston Magnetik.....	43
3.6.1. Magnet Neodiyum.....	43
3.6.2. Rantai dan Gear.....	44
3.6.3. Bearing.....	44
3.6.4. Poros.....	45
3.7. Proses Manufaktur .....	45
3.7.1. Pengertian CNC .....	46
3.7.2. Proses Pengerjaan Dengan Mesin CNC.....	49
3.7.3. Penyambungan.....	76
<b>BAB IV</b> <b>PENUTUP</b>	
4.1. Kesimpulan.....	78
4.2. Saran .....	78
<b>Daftar Pustaka</b> .....	79
<b>Lampiran</b>	



## DAFTAR TABEL

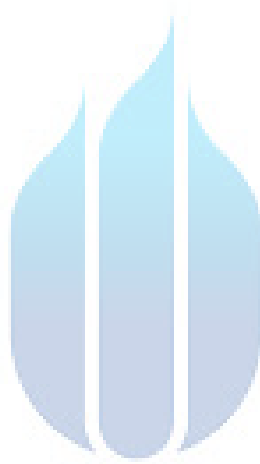
Tabel 2.1.	Perbedaan Motor Bakar 2 dan 4 Langkah.....	17
Tabel 3.1.	Nilai Cutting Speed.....	49
Tabel 3.2.	Rekapitulasi perhitungan optimasi.....	51



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1	Jenis Magnet .....	29
Diagram 2.2	Alur pembuatan V Piston Magnetik.....	32
Diagram 3.1	Metodologi Perancangan.....	38
Diagram 3.2	Blok V Piston Magnetik.....	42



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Mesin Piston Uap .....	6
Gambar 2.2.	Mesin Alpha Stirling .....	6
Gambar 2.3.	Mesin Radial .....	7
Gambar 2.4.	Mesin Deltic .....	7
Gambar 2.5.	Mesin Wankel .....	7
Gambar 2.6.	Mesin Stelzer .....	7
Gambar 2.7.	Mesin Pembakaran Dalam Otto 4 langkah.....	7
Gambar 2.8.	Komponen Mesin Pembakaran Dalam.....	8
Gambar 2.9.	Langkah Kerja Motor Bensin 4 Langkah.....	15
Gambar 2.10.	Langkah Hisap dan Kompresi.....	16
Gambar 2.11.	Langkah Usaha.....	16
Gambar 2.12.	Langkah Buang .....	17
Gambar 2.13.	Konfigurasi Inline/segaris .....	19
Gambar 2.14.	Konfigurasi Flat.....	21
Gambar 2.15.	Konfigurasi V.....	22
Gambar 2.16.	Konfigurasi W pada mesin Napier Lion VII.....	23
Gambar 2.17.	Konfigurasi X pada mesin Roll Royce Exe .....	24
Gambar 2.18.	Torsi .....	27
Gambar 2.19.	Gaya Tolak – Menolak.....	30
Gambar 2.20.	Gaya Tarik – Menarik .....	30
Gambar 2.21.	Diagram garis gaya magnet.....	30
Gambar 2.22.	Garis medan magnet Utara-Selatan.....	31
Gambar 3.1.	Magnet Neodiyum.....	43

Gambar 3.2.	Rantai dan Gear .....	44
Gambar 3.3.	Bearing .....	45
Gambar 3.4.	Poros panjang .....	45
Gambar 3.5.	Dimensi Frame Tengah .....	52
Gambar 3.6.	Stock Setup.....	53
Gambar 3.7.	Pemilihan Material .....	53
Gambar 3.8.	Pemilihan Pahat.....	54
Gambar 3.9.	Cut Parameters .....	54
Gambar 3.10.	Pengaturan Pahat.....	55
Gambar 3.11.	Simulasi Pemotongan.....	55
Gambar 3.12.	Dimensi Piston .....	56
Gambar 3.13.	Stock Setup.....	56
Gambar 3.14.	Pemilihan Material .....	57
Gambar 3.15.	Pemilihan Pahat.....	57
Gambar 3.16.	Cut Parameters .....	58
Gambar 3.17.	Pengaturan Pahat.....	59
Gambar 3.18.	Simulasi Pemotongan.....	59
Gambar 3.19.	Dimensi Roda.....	60
Gambar 3.20.	Stock Setup.....	60
Gambar 3.21.	Pemilihan Material .....	61
Gambar 3.22.	Pemilihan Pahat.....	61
Gambar 3.23.	Cut Parameters .....	62
Gambar 3.24.	Pengaturan Pahat.....	63
Gambar 3.25.	Simulasi Pemotongan.....	63

Gambar 3.26.	Dimensi Poros .....	64
Gambar 3.27.	Stock Setup.....	64
Gambar 3.28.	Pemilihan Material .....	65
Gambar 3.29.	Pemilihan Pahat.....	65
Gambar 3.30.	Cut Parameters .....	66
Gambar 3.31.	Pengaturan Lubang Mur Tanam.....	67
Gambar 3.32.	Simulasi Membuat Lubang Mur Tanam .....	67
Gambar 3.33.	Simulasi Pemotongan.....	68
Gambar 3.34.	Dimensi Frame Penopang Poros .....	68
Gambar 3.35.	Stock Setup.....	69
Gambar 3.36.	Pemilihan Material .....	69
Gambar 3.37.	Pemilihan Pahat.....	70
Gambar 3.38.	Cut Parameters .....	70
Gambar 3.39.	Pengaturan Pemotongan.....	71
Gambar 3.40.	Simulasi Pemotongan.....	72
Gambar 3.41.	Dimensi kotak piston.....	72
Gambar 3.42.	Stock Setup.....	73
Gambar 3.43.	Pemilihan Material .....	73
Gambar 3.44.	Pemilihan Pahat.....	74
Gambar 3.45.	Cut Parameters .....	74
Gambar 3.46.	Pengaturan Kedalaman Pemotongan.....	75
Gambar 3.47.	Pengaturan Tampilan Pemotongan.....	76
Gambar 3.48.	Simulasi Pemotongan.....	76