

LAPORAN TUGAS AKHIR

“PENDESAINAN DAN PERANCANGAN SINKRONISASI KINERJA ALAT V PISTON MOTOR MAGNETIC”

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Hary Wijaya
NIM : 41310010010
Program Studi : Teknik Mesin

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hary Wijaya
NIM : 41310010010
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir dan pendesainan alat *V Piston Motor Magnetic* yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir dan pendesainan alat *V Piston Motor Magnetic* ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan secara keseluruhan maupun bukan hasil buatan karya saya sendiri, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan keaslian hasil karya saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juli 2014

Penulis



(Hary Wijaya)

41310010010

LEMBAR PENGESAHAN



Telah diperiksa dan diteliti oleh Dosen Pembimbing, untuk dipertanggungjawabkan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta,

Pada Hari : Senin

Tanggal : 7 Juli 2019

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

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

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin / Koord. Tugas Akhir

Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran TUHAN Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pendesainan Dan Perancangan Sinkronisasi Kinerja Alat *V Piston Motor Magnetic*.”.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini sendiri adalah untuk memenuhi sebagian syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik dan memberikan pengetahuan mengenai konsep desain tentang sumber energi penggerak yang berasal dari sifat alami magnet.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan baik secara moril maupun materil sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan semaksimal mungkin. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, atas doa, perhatian, kesabaran, pelajaran, dorongan, dan nasehat yang selama ini tiada henti diberikan kepada penulis.
2. Untuk kakak : Dian Parahita dan keluarga yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

3. Untuk tim penulis : Dhono Singgih dan Abdul Hamid yang telah menjadi partner serta sahabat yang sangat solid dalam menyelesaikan alat ini.
4. Untuk Syska Fransiska, yang telah mendampingi dan selalu mendoakan disetiap langkah menuju hikmat-Nya.
5. Bapak Ir. Dana Santoso, M.Eng, Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Beny Aly Mangkujaya selaku pembimbing praktek lapangan di Riset Centre Ben-Works Free Energy Bandung, yang telah banyak membantu penulis memahami mengenai konsep sumber penggerak yang berasal dari sifat alami magnet.
8. Bapak Yudhistira Hasannudin, Amd., SST.,MT. selaku pembimbing dalam menggunakan Autodesk Inventor 2013.
9. Seluruh dosen di lingkungan Fakultas Teknik atas ilmu yang telah disampaikan.
10. Untuk angkatan teknik mesin 2010 yang selalu memotivasi agar tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan namanya satu - persatu.

Semoga TUHAN Yang Maha Esa memberikan balasan yang sesuai atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis berharap konsep alat ini dapat diwujudkan berupa prototype maupun produk dan dapat diproduksi massal untuk membantu masyarakat dalam

memanfaatkan sumber energi yang berkelanjutan serta dengan biaya yang terjangkau.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Jakarta, 10 Juli 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep V Piston Engine.....	6
2.1.1 Definisi <i>Recipcorating Engine</i>	6
2.1.2 Komponen Utama <i>Recipcorating Engine</i>	8
2.1.3 Prinsip Kerja Mesin Bakar Torak.....	13
2.1.4 Konfigurasi Mesin Pembakaran Dalam.....	21
2.1.5 Perhitungan Dasar Piston Mesin Pembakaran Dalam	28
2.2 Konsep Garis-garis Gaya Medan Magnet.....	30
2.2.1 Definisi Magnet	30
2.2.2 Jenis Magnet	32
2.2.3 Penentuan Garis-garis Gaya Medan Magnet	33
2.3 Penggabungan Konsep Konfigurasi <i>V Piston Motor Magnetic</i>	35
2.4 Teori Dasar Pendesainan/Perancangan Sebuah Produk	36
2.4.1 Langkah Pertama: Mengklarifikasi Kebutuhan (<i>Clarification Of The Task</i>)	38
2.4.2 Langkah Kedua: Membuat Perancangan Konsep (<i>Conseptual Design</i>) ...	41

2.4.3 Langkah Ketiga: Membuat Perwujudan Desain (<i>Embodiment Design</i>).....	45
2.4.4 Langkah Keempat: Membuat Detail Desain (<i>Detail Design</i>)	46

BAB III PROSES PENDESAINAN V PISTON MOTOR MAGNETIC MENGUNAKAN METODE PAHL & BEITZ

3.1 Metodologi Penelitian.....	47
3.1.1 Umum	47
3.1.2 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	48
3.1.3 Identifikasi Variabel Penelitian	50
3.1.4 Sumber – Sumber Solusi Permasalahan Variable Penelitian	50
3.2 Pendesainan <i>V Piston Motor Magnetic</i> Dengan Metode Pahl & Beitz	51
3.2.1 Klarifikasi Kebutuhan Konsumen	52
3.2.2 Daftar Permintaan Konsumen Tentang Standar Fungsi <i>V Piston Motor Magnetic (Requirement List)</i>	55
3.3 Pendesainan Konsep (<i>Conceptual Design</i>).....	57
3.3.1 Abstraksi Mengenai Spesifikasi Konsep <i>V Piston Motor Magnetic</i>	58
3.3.2 Pembuatan Struktur Fungsi Keseluruhan	64
3.3.3 Pembuatan Struktur Sub – Fungsi	65
3.3.4 Pembuatan Varian Prinsip Solusi	67
3.3.5 Kombinasi Varian Prinsip Solusi Serta Evaluasi Masing – masing Kombinasi.....	69
3.3.6 Pemilihan Kombinasi Varian Prinsip Solusi Serta Evaluasi Masing – masing Kombinasi	73
3.4 Pengwujudan Desain (<i>Embodiment Design</i>)	81
3.4.1 Kekuatan Gaya Tarik Dan Tolak Magnet.....	81
3.4.2 Nilai <i>Stroke</i> (Panjang Langkah Piston) Berdasarkan Panjang Busur Roda Utama	82
3.4.3 Ukuran <i>Cam</i>	84
3.4.4 Rasio Roda Gigi	85
3.4.5 Perhitungan Sinkronisasi Kerja Alat <i>V Piston Motor Magnetic</i>	86
3.4.6 Prinsip Transmisi Daya Pada <i>V Piston Motor Magnetic</i>	89
3.5 Pendesainan Detail (<i>Detail Design</i>)	95

BAB IV PENUTUP

4.1. Kesimpulan.....	96
4.2. Saran	98

Daftar Pustaka

Lampiran



DAFTAR TABEL

Judul Tabel	Hal.
Tabel 2.1 Perbedaan Motor Bakar 4 Langkah Dengan 2 Langkah	18
Tabel 3.1 <i>Requirement List</i>	55
Tabel 3.2 Abstraksi Mengenai Spesifikasi Konsep <i>V Piston Motor Magnetic</i>	58
Tabel 3.3 Varian Prinsip Solusi	68
Tabel 3.4 Lembar Solusi Varian	71
Tabel 3.5 Kombinasi Varian Prinsip Solusi	72
Tabel 3.6 Tabel penilaian Kombinasi Varian Prinsip Solusi	73
Tabel 3.7 Hasil Pengevaluasian Kombinasi Varian 1	75
Tabel 3.8 Hasil Pengevaluasian Kombinasi Varian 2	76
Tabel 3.9 Hasil Pengevaluasian Kombinasi Varian 3	77
Tabel 3.10 Hasil Pengevaluasian Kombinasi Varian 4	78
Tabel 3.11 Tabel Rekapitulasi	79
Tabel 3.12 Hasil Percobaan Magnet	81
Tabel 3.13 Spesifikasi Rantai Standar ISO	94

DAFTAR GAMBAR, DIAGRAM DAN GRAFIK

Judul Gambar	Hal.
Gambar 2.1 Mesin Piston Uap	7
Gambar 2.2 Mesin Alpha Stirling	7
Gambar 2.3 Mesin Pembakaran Dalam Otto 4 Langkah	7
Gambar 2.4 Mesin Radial	7
Gambar 2.5 Mesin Wankel	7
Gambar 2.6 Mesin Deltic	8
Gambar 2.7 Mesin Stelze	8
Gambar 2.8 Komponen Mesin Pembakaran Dalam	9
Gambar 2.9 Langkah Kerja Motor Bensin 4 Langkah	16
Gambar 2.10 Langkah Hisap dan Kompresi	17
Gambar 2.11 Langkah Usaha	17
Gambar 2.12 Langkah Usaha	18
Gambar 2.13 Konfigurasi Inline/segaris	22
Gambar 2.14 Konfigurasi Flat	23

Gambar 2.15 Konfigurasi V	25
Gambar 2.16 Konfigurasi W pada mesin Napier Lion VII	26
Gambar 2.17 Konfigurasi X pada mesin Roll Royce Exe	27
Gambar 2.18 Torsi	30
Gambar 2.19 Gaya Tolak – Menolak	33
Gambar 2.20 Gaya Tarik – Menarik	34
Gambar 2.21 Diagram garis gaya magnet dapat dibuat sesuai pola serbuk besi yang terjadi.....	34
Gambar 2.22 Garis medan magnet Utara-Selatan	35
Gambar 2.23 <i>Requirement List</i>	40
Gambar 2.24 Abstraksi konseptual desain	42
Gambar 2.25 Contoh Struktur Fungsi	43
Gambar 2.26 Contoh Prinsip Solusi	44
Gambar 2.27 Evaluasi Prinsip solusi	44
Gambar 3.1 Konsep Akhir <i>V Piston Motor Magnetic</i>	80
Gambar 3.2 pergerakan piston dengan roda	84
Gambar 3.3 Sketsa logika pembuatan dimensi <i>Cam</i>	85

Gambar 3.4 sinkronisasi kinerja <i>V Piston Motor Magnetic</i>	88
--	----

Gambar 3.5 Keterangan spesifikasi rantai	95
--	----

Judul Diagram	Hal.
----------------------	-------------

Diagram 2.1 Jenis Magnet	32
--------------------------------	----

Diagram 2.2 Alur pembuatan V Piston Magnetik	36
--	----

Diagram 2.3 Alur Perancangan Metode Pahl & Beitz	37
--	----

Diagram 3.1 Flow Chart Pembuatan <i>V Piston Motor Magnetic</i>	48
---	----

Diagram 3.2 Waktu Dan Tempat Pembuatan <i>V Piston Motor Magnetic</i>	49
---	----

Diagram 3.3 Variabel Penelitian <i>V Piston Motor Magnetic</i>	50
--	----

Diagram 3.4 Tahapan Pahl & Beitz Secara Keseluruhan	52
---	----

Diagram 3.5 Tahapan Konseptual desain	57
---	----

Diagram 3.6 Struktur Fungsi Keseluruhan	64
---	----

Diagram 3.7 Sub – Struktur Fungsi	66
---	----