

**PERANCANGAN PENGISI DAYA DENGAN  
SUMBER TENAGA STIRLING ENGINE**



**NAMA : DENI PURNOMO**

**NIM : 41314120053**

**UNIVERSITAS  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA  
MERCU BUANA  
JAKARTA 2017**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN PENGISI DAYA DENGAN SUMBER  
TENAGA MAGNET STIRLING ENGINE**



Di susun oleh :

Nama : Deni Purnomo

N i m : 41314120053

Program studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN  
MATA KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STRATA SATU (S 1)

JANUARI 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawahini,

Nama : Deni Purnomo

NIM : 41314120053

Jurusan : TeknikMesin

Fakultas : Teknik

JudulSkripsi : **PERANCANGAN PENGISI DAYA DENGAN SUMBER TENAGA  
STIRLING ENGINE.**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apa bila ternyata dikemudian 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 di Universitas MercuBuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis, .



(Deni Purnomo)

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Pengisi Daya Dengan  
Sumber Tenaga Stirling Engine



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Deni Purnomo

Nim : 41314120053

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui

Pembimbing

(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

Koordinator TA / Ka Prodi

(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr...Wb

Segala puji dan syukur kami panjatkan dan dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan ini kami dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu (S1) dengan judul **PERANCANGAN PENGISI DAYA DENGAN SUMBER TENAGA STIRLING ENGINE.**

Maksud dan tujuan penulisan dari Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Mesin di Universitas Mercubuana. Penulis sangat menyadari penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih, yaitu kepada Allah SWT yang memberikan rahmat, hidayah, kesehatan, keselamatan serta rizki selanjutnya kepada Orang Tua penulis, Istri penulis Eva Juniarti S,Pdi dan anak anak M.Rizki, Livia, dan Kania yang telah memberikan dorongan semangat untuk menuntut ilmu semoga berkah dan rahmat-Nya selalu menyertai. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dekan, Rektor, staf Dosen pengajar Program Studi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana dan kepada pihak yang tidak dapat kami sebut kan satu persatu yang telah memberikan pengajaran serta bimbingan. Bapak dosen pembimbing yang senantiasa mendorong semangat dalam menempuh pendidikan tinggi dan mengajari penulis tentang banyak hal.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna bahwa tulisan ini masih banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Jakarta, 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
ABSTRAK	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Perancangan	4
1.4 Batasan Masalah dan Lingkup Perancangan	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Sejarah Perancangan	5
2.3 Perancangan terdahulu	7
2.3.1 Tipe Alpha	8
2.3.2 Tipe Beta dan Gama	9
2.3.3 Low Temperatur Differential	10
2.3.4 Mesin Stirling Rotari	10
2.3.5 Mesin Fluidyne	11
2.3.6 Mesin Ringborn	11
2.3.7 Mesin the Franchot	11
2.3.8 Mesin Stirling free Piston	11
2.3.9 Mesin Datar Stirling	13
2.3.10 Siklus Thermoacoustic	13
2.4 Perancangan Sekarang	13
2.5 Jenis Jenis Mesin Stirling dan Penggunaannya	14
2.5.1 Mesin Stirling	15
2.5.2 Siklus Stirling	15
2.5.3 Komponen Mesin Stirling	21

2.6	Mesin Stirling dalam Termodinamika	23
2.7	<i>Low Temperatur Stirling Engine</i>	24
	2.7.1 Konsep Dasar Dalam Termodinamika	26
	2.7.2 Hukum hukum dasar dalam Termodinamika	26
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1	Sistematika Perancangan	29
	3.1.1 Pendahuluan dan Penentuan Judul	29
	3.1.2 Tinjauan Pustaka	29
	3.1.3 Dasar Teori Metode Penelitian	29
3.2	Model Perancangan	29
3.3	Pengumpulan dan Pengolahan data	34
3.4	Jadwal Kegiatan	38
3.5	Rancangan Biaya	38
	3.5.1 Bahan Habis Pakai	38
	3.5.2 Komponen Mekanik Dan Elektrik	39
	3.5.3 Jasa Produksi	39
	3.5.4 Total Pengeluaran	39
3.6	Pengujian Rancangan dan Penghitungan Biaya produksi	40
3.7	Analisa dan Pembahasan	40
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN</b>	
4.1	Perancangan Pembangkit Listrik Low Power Temperature Stirling Engine	41
4.2	Sistem dan Komponen	42
4.3	Proses Perancangan Alat	42
	4.3.1 Proses Perancangan Pembangkit Daya dengan Sumber Tenaga Stirling Engine	42
	4.3.2 Tahapan Konfigurasi dan layout mesin	43
	4.3.3 Komponen Pemanas	44
	4.3.4 Penghitungan Jumlah Panas	45

4.3.5 Torsi	46
4.3.6 Power Piston	48
4.4.7 Poros Engkol	48
4.4 Generator DC	49
4.5 Gaya	49
4.6 Daya	50
4.7 Menentukan Kecepatan Puli	52
4.8 Uji Coba Alat	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
<b>LAMPIRAN</b>	
A Gambar	
B Borang Borang Pendukung	





## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Halaman	
1.1	Gambar Proyeksi Kebutuhan Energi	3
1.2	Gambar chart penggunaan listrik di dunia	4
2.1	Gambar Mesin Stirling Rider Erricson	7
2.2	Gambar Udara Tekan	9
2.3	Gambar Mesin Stirling Engine Tipe Gamma	11
2.4	Gambar Stirling Engine Matahari	14
2.5.2	Gambar Proses Isotermal Perluasan	17
2.5.3	Gambar Proses Isohorik	18
2.5.4	Gambar Proses Isotermal Kompresi	19
2.5.5	Gambar Isohorik	19
3.1	Gambar Diagram Mesin Stirling	29
3.2	Gambar Loop Diagram	32
3.4	Gambar Model Matrik	34
3.5	Gambar Contoh Analisa Pohon Keputusan	36
4.2	Gambar LTD Stirling Engine	41
4.3	Gambar Chart Progress LTD	42
4.7.1	Gambar Housing Stirling Engine	44
4.7.2	Gambar Pelat Stirling Engine	45
4.7.3	Gambar Housing	46
4.7.4	Gambar Perhitungan Gaya	48
4.7.5	Gambar Poros Engkol	49
4.9.1	Gambar Media Sumber Panas	50
4.9.2	Gambar Pengujian Alat	53

## DAFTAR TABEL

<b>No Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.5 Tabel Jadwal Kegiatan	37
3.9.1 Tabel Rencana Biaya	38
3.9.2 Tabel Komponen	38
3.9.3 Tabel Rencana Biaya	39





UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**