

## **TUGAS AKHIR**

*Analisa Karakteristik Alternator 12 V/35 V Dan Untuk Penggunaan*

*Sistem Organik Rankine Cycle (ORC)*

**Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Merahai Gelar  
Sarjana Teknik Pendidikan Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Disusun oleh :

**Nama : HERI NUR ASIDIK**  
**Nim : 41308010058**  
**Program Studi : Teknik Mesin**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Heri Nur Asidik

NIM : 41308010058

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : *Analisa Karakteristik Alternator 12 V/35 V Dan*

*Untuk Penggunaan Sistem Organik Rankine*

*Cycle (ORC)*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, Februari 2013

**Penulis,**

  
Heri Nur Asidik

## LEMBAR PENGESAHAN

### **Analisa Karakteristik Alternator 12 V/35 V Dan Untuk Penggunaan Sistem Organik Rankine Cycle (ORC)**

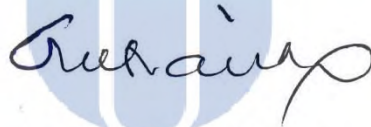
Disusun Oleh :

Nama : Heri Nur Asidik

NIM : 41308010058

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,



( Ir.Ruli Nutranta, M.Eng )

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



( Prof. Dr. Ir. Gimbal Dolok Saribu )

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim, itulah kata pertama yang penulis ucapkan sedikit kecil dari ungkapan rasa syukur penulis atas terlaksananya Laporan Skripsi, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT segala berkat dan rahmatnya yang telah memberikan nikmat sehat wal' afiat selama penyusunan dan selesainya tugas akhir ini. Dengan judul ***"Analisa Karakteristik Alternator 12 V/35 V Dan Untuk Penggunaan Sistem Organik Rankine Cycle (ORC)"***

Penulisan tugas akhir ini untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan sarjana Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua Bpk Tohasir, Ibu Masriah dan segenap anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, semangat, motivasi dan do'a yang selalu mengiringi disetiap langkahku, serta dukungan moril maupun materil dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
2. Kakak dan Adiku tercinta yang telah membantu.
3. Bapak Nanag Ruhayat, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Ir Ruli Nutranta, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini.

5. Kepada Kaprodi Teknik Mesin Prof, Dr. Gimbal Dolok Saribu. terima kasih Atas bimbingannya selama saya kuliah.
6. Bapak Munadi Firmansyah dan Bapak Sumantri selaku staf lab proses produksi terima kasih atas ide-ide yang diberikan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri, khususnya di Jurusan Teknik Mesin Mercu Buana, yang telah memberikan ilmunya dalam menjalani perkuliahan dan memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
8. Surotin Amarah, S.pd. yang selalu menemani dan banyak memberi semangat kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Ibu Sri Hayatun, SE. yang telah memotivasi dalam penulisan ini.
10. Bapak Faturohkman, SE. yang telah membantu dalam penulisan ini.
11. Muh. Topik, Haidir arif, Hyendi gumilang, Putra manggala Iani dalam berbagi ilmu, dan rekan 1 team kawan-kawan mesin 2008, Andri hardiyansah, Widi himawan, Tama setyawan, Siswanto, Erik setyawan, Ahmad nur waluyo, Zikmal, Deka afrianto, Aryo W, Nijar, Udio Hardiko, Rio Rahmat dan seluruh rekan mesin 2008 atas segala dukungan dan bantuannya.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang sudah memberikan motivasi, dorongan semangat dan membantu untuk mencapai ini semua.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang

membantu penulis agar dikemudian hari penulis dapat membuat makalah-makalah yang lebih baik.

Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya fakultas teknik jurusan mesin.

Jakarta, Febuari 2013

Penulis

Heri Nur Asidik



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GRAFIK .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR NOTASI .....	xvi
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pembatasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Perumusan Masalah .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	4
1.6 Sistemmatika Penulisan .....	4
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Alternator .....	6
2.2 Silicon Control Rectifier (SCR) .....	11
2.3 Blok Diagram .....	14
2.4 Prinsip Kerja Alternator dan Regulator .....	17

2.4.1 Prinsip Kerja Alternator .....	17
2.4.2 Prinsip Kerja Regulator .....	18
2.5 Model Alternator .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Sistem Alternator .....	22
3.2 Komponen-komponen Alternator .....	23
3.2.1 Pully .....	23
3.2.2 Fan ( Kipas ) .....	24
3.2.3 Spicer ( Busing ) .....	25
3.2.4 Housing ( Depan dan belakang ) .....	25
3.2.5 Rotor .....	26
3.2.6 Stator .....	26
3.2.7 Rectifier ( Diode ) .....	27
3.2.8 Rumah Sikat .....	28
3.3 Jenis-jenis Alat Uji yang Digunakan .....	28
3.3.1 Regulator Tegangan .....	28
3.3.2 Motor Listrik .....	29
3.3.3 Pully Motor Listrik .....	31
3.3.4 Kabel Alternator .....	32
3.3.5 Battery .....	32
3.4 Alat Ukur Uji yang Digunakan .....	34
3.4.1 Avometer .....	34
3.4.2 Tacho meter .....	35
3.5 Prosedur Penelitian .....	37



3.6	Pengujian dan Analisa .....	38
3.6.1	Pengukuran Putaran Motor Listrik yang Dihasilkan Alternator Pada Tegangan Regulator Tertentu .....	38
3.6.2	Pengukuran Perbandingan Kecepatan Rpm Pada Tegangan 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, dan 250 dengan Avometer .....	38
3.7	Informasi Umum .....	39
3.8	Persiapan Sebelum Diuji .....	39
3.8.1	Kondisi Tempat Uji .....	39
3.8.2	Kondisi Alat Uji Coba .....	39
3.8.3	Kondisi Alat Ukur .....	39
3.8.4	Prosedur Penghidupan Alternator Untuk Melakukan Uji Coba .....	40
3.8.5	Prosedur Mematikan Alternator Untuk Melakukan Uji Coba .....	40
3.8.6	Prosedur Uji .....	40
<b>BAB IV</b>	<b>Analisa dan Perhitungan</b>	
4.1	Data Uji .....	41
4.2	Perhitungan Penggerak Sistem Alternator .....	42
4.2.1	Motor Listrik .....	42
4.2.2	Putaran Alternator .....	42
4.2.3	Perhitungan Sabuk V-balt .....	43
4.2.4	Kecepatan Linier Sabuk .....	44

4.3 Hasil Pengujian Dengan Tegangan Legulator 75 – 250 Volt	44
4.3.1 Grafik Hasil Pengujian Alternator	46
4.3.2 Grafik Hasil Pengujian n ( rpm)	46
4.3.3 Grafik Hasil Pengujian Voltmeter ( Volt )	47
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ACUAN

LAMPIRAN



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.3 Tabel hasil percobaan alternator (dinamoamper) pada mobil kijang 5 K	
.....	44



## DAFTAR GRAFIK

4.3.1	Grafik Hasil Pengujian Alternator .....	46
4.3.2	Grafik Hasil Pengujian n (rpm) .....	46
4.3.3	Grafik Hasil Pengujian Voltmeter (Volt) .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian dari Alternator .....	7
Gambar 2.2 Kontruksi Rotor .....	8
Gambar 2.3 Kontruksi coil dan stator .....	8
Gambar 2.4 Rangkaian penyearah penuh 3 fase .....	9
Gambar 2.5 Skema alternator .....	10
Gambar 2.6 Proses alternator dalam menghasilkan listrik .....	10
Gambar 2.7 (a) Simbol, (b) Struktur fisik, (c) Karakteristik SCR.....	12
Gambar 2.8 Rangkaian sederhana SCR (b) Bentuk gelombang hasil penciuman SCR .....	14
Gambar 2.9 Cara kerja alternator dalam kendaraan .....	15
Gambar 2.10 Prinsip kerja alternator pada pengisian .....	18
Gambar 2.11 Prinsip kerja regulator .....	19
Gambar 2.12 Zener diode .....	20
Gambar 3.1 Pully .....	24
Gambar 3.2 Fan (Kipas) .....	24
Gambar 3.3 Spicer (Busing) .....	25
Gambar 3.4.a. Housing depan .....	25
Gambar 3.4.b. Housing belakang .....	25
Gambar 3.5 Rotor .....	26
Gambar 3.6 Stator .....	27
Gambar 3.7 Rectifier (Diode) .....	27
Gambar 3.8 Rumah sikat .....	28

Gambar 3.9 Regulator Tegangan .....	29
Gambar 3.10 Motor Listrik .....	31
Gambar 3.11 Pully Motor Listrik .....	32
Gamabr 3.13 Kabel Alternator .....	32
Gambar 3.14 AVO meter .....	35
Gambar 3.15 Tacho meter .....	36



## DAFTAR NOTASI

$A_c$	: luas apertur panel kolektor ( $m^2$ )
$A_e$	: luas area efektif ( $m^2$ )
$A_p$	: luas area pipa ( $m^2$ )
$C_p$	: koefisien panas fluida ( $J/kgK$ )
$d$	: diameter pipa (m)
$F_R$	: faktor pemindahan panas kolektor ( $W/m^2K$ )
$G_T$	: iradian ( $W/m^2$ )
$f$	: faktor gesekan
$g$	: koefisien gravitasi ( $9.81m/s^2$ )
$H$	: head (m)
$K$	: faktor seri
$K_f$	: faktor minor losses
$l$	: panjang (m)
$\dot{m}$	: laju aliran massa ( $kg/s$ )
$P$	: daya (W)
$p$	: Tekanan (Pa)
$T_a$	: temperatur ambien (C)
$\bar{T}_e$	: temperatur absorber rata-rata (C)
$T_i$	: temperatur masuk (C)