

**EFISIENSI DAYA ALTERNATOR  
PT.SINARINDO WIRANUSA ELEKTRIK WILAYAH BANGKA  
BELITUNG PLTD MERAWANG**

Skripsi  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1



diajukan oleh  
**Ahdani Musyawir**  
102 07 11 002

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2014**

**SKRIPSI**

**“EFISIENSI DAYA ALTERNATOR  
PT.SINARINDO WIRANUSA ELEKTRIK WILAYAH BANGKA BELITUNG  
PLTD MERAWANG”**  
dipersiapkan dan disusun oleh

**Ahdani Musyawir**

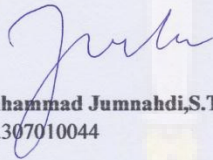
102 07 11 002

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Tanggal 2 september 2014

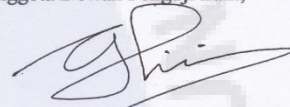
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



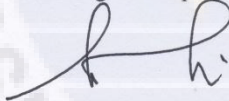
**Muhammad Jumnahdi,S.T.,M.T.**  
NP.307010044

Anggota Dewan Penguji Lain,

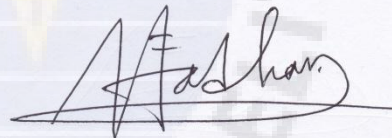


**Ghiri Basuki Putra,S.T.,M.T.**  
NIP.198107202012121003

Pembimbing Pendamping



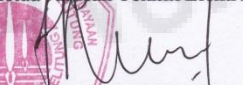
**Wahri Sunanda,S.T.,M.Eng.**  
NIP.19850810282121001



**Fardhan Arkan,S.T.,M.T.**  
NP.307406003



Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Irwan Dinata,S.T.,M.T**  
NIP.198503102014041001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahdani Musyawir

NIM : 102 07 11 002

Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "...EFISIENSI DAYA ALTERNATOR DI PT.SINARINDO WIRANUSA ELEKTRIK WILAYAH BANGKA BELITUNG PLTD MERAWANG..." beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabilakemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karyasaya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini makasaya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunjuk, 2 September 2014  
Yang memberi pernyataan



Ahdani Musyawir  
NIM.102 07 11 002

## Intisari

PT.Sinarrindo Wiranusa Elektrik memiliki enam mesin pembangkit SDMO T1900 kapasitas 1 MW. Alternator mesin empat beberapakali dilakukan perbaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi alternator pada mesin empat selama satu semester dimulai dari bulan Juni hingga Desember 2013 dengan menggunakan pendekatan perhitungan secara praktis ataupun secara teoritis. Pendekatan praktis menghasilkan nilai efisiensi 93,06% untuk perhitungan secara teoritis 92,80% menurut spesifikasi mesin efisiensi alternator 95,6%. Umur mesin diperkirakan 6 tahun sehingga penyusutan efisiensi pada tiap tahunnya 0,5%.

**Kata Kunci** : alternator, pembangkit, efisiensi, perhitungan teori, perhitungan praktis .



## ABSTRACT

PT.Sinarrindo Wiranusa Elektrik have six machine electric generator SDMO T1900 power plant 1 MW. Machine Alternator fourth some replacement problems maintenat service. These research with a purpose for know alternator efficiency on fourth machine in one-semester periode start from June to December 2013 by use of approximation method practical and teoritical computation. The practical approximation produce results 93,06% efficiency, than teoritical approximation produce results 92,80% efficiency. The efficiency referency of alternator 95,6%. At a guess of eged machine 6 year rate of depreciation efficiency 0,5%.

**Key words** : alternator, electric generator, efficienyi, practical, teoritical.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

### PERSEMBAHAN :

*“Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna)  
kepada siapa yang dikehendaki-Nya.  
Barang siapa yang mendapat hikmah itu  
Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak,  
Dan tiadalah yang menerima peringatan  
melainkan orang-orang yang berakal”.*  
(Q.S. Al-Baqarah: 269)

*“...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja lebih keras, serta mulut yang akan selalu berdoa...”*

### *Ungkapan hati sebagai rasa Terima Kasihku*

*Ku persembahkan karya mungil ini...  
untuk belahan jiwa ku bidadari surgaku yang tanpamu aku bukanlah siapa-siapa  
di dunia fana ini Ibundaku tersayang (KAMARIAH)  
serta orang yang menginjeksikan segala idealisme, prinsip, edukasi dan kasih sayang berlimpah  
dengan wajah datar menyimpan kegelisahan ataukah perjuangan yang tidak pernah ku ketahui,  
namun tenang temaram dengan penuh kesabaran  
dan pengertian luar biasa Ayahandaku tercinta (SAKBAN)  
yang telah memberikan segalanya untukku  
Kepada Adik-Adikku (Gustia),(silvia martika alastari), (mediandy ahmad fahrezi)  
terima kasih tiada tara atas segala support yang telah diberikan selama ini dan  
semoga Adik-adikku tercinta dapat menggapai keberhasilan juga di kemudian hari.  
Kepada teman-teman seperjuangan yang tak bisa disebutkan namanya satu persatu terima kasih  
yang tiada tara ku ucapkan  
Kepada Sahabat setiaku forever (merky rivaldi, ihsan, seto, wildan, sastiarta, zuhri)  
syukuran banget atas supportnya baik itu moril & materil*

*Akhir kata, semoga skripsi ini membawa kebermanfaatan. Jika hidup bisa kuceritakan di atas kertas, entah berapa banyak yang dibutuhkan hanya untuk kuucapkan terima kasih... :)*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **Efisiensi Daya Alternator PT.Sinarindo Wiranusa Elektrik Wilayah Bangka Belitung PLTD Merawang**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. Didalam penulisan Skripsi ini penulis telah mendapat bantuanpemikiran serta dorongan moril dari berbagai pihak.Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnyakepada:

1. Bapak Prof. Dr. Bustami Rahman, M.S. selaku Rektor Uuniversitas Bangka Belitung.
2. Bapak Fadillah Sabri, S.T.,M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing utama dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Wahri Sunanda, S.T, M.Eng.,selaku dosen pembimbing pendamping dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ghiri Basuki Putra,S.T.,M.T. dan Bapak Fardhan Arkan,S.T.,M.T. selaku dosen penguji tugas akhir
7. Dosen dan staf jurusan teknik elektro FT Universitas Bangka Belitung

8. Bapak su'udi selaku manajer PT.Sinarindo Wiranusa Elektrik Wilayah Bangka Belitung PLTD Merawang yang memberikan data-data yang berkaitan dengan judul skripsi penulis.
9. Kedua orang tua saya, yang dengan cinta dan kasih sayangnya, kesabaran dan ketabahan dalam mengasuh, mendidik dan memberikan nasehat kepada penulis sejak kecil, terutama dalam menyelesaikan perkuliahan serta selalu tak hentinya mendo'akan penulis.
10. Ketiga adik saya, yang selalu meningkatkan dan member semangat dan men doakan penulis untuk menyelesaikan perkuliahan serta skripsi ini.
11. Teman-teman jurusan elektro fakultas teknik UBB angkatan 2007 yang telah membantu dan mendo'akan hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Seseorang yang sangat berarti yang selalu membantu, mendamping, meluangkan waktunya serta meningkatkan dan memberi semangat dan mendoakan penulis untuk menyelesaikan perkuliahan serta skripsi ini, yaitu Yurika Aprilia S.Gz
13. Semuapihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan pengetahuan penulis tentang masalah yang penulis sampaikan.Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan.Akhirnya penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya, terutama untuk diri pribadi penulis maupun untuk siapa saja.

Balunijuk, 2 September 2014

Ahdani Musyawir



## DAFTAR ISI

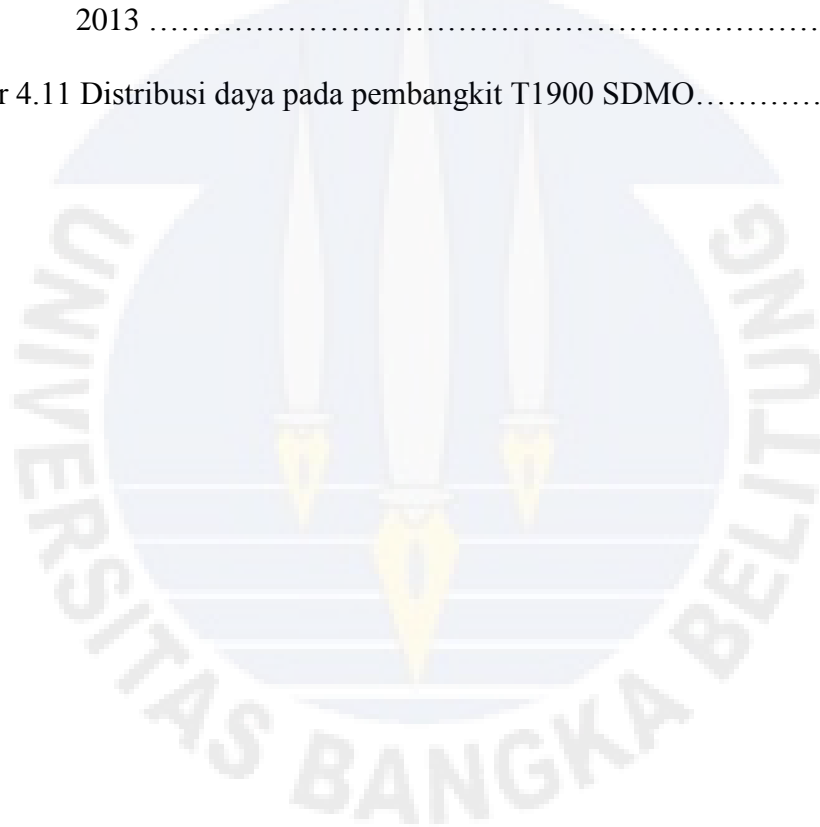
	Hal.
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Pernyataan .....	iii
Intisari.....	iv
<i>Abstract</i> .....	v
Halama Persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Singkatan .....	xii
Daftar Istilah .....	xiii
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>3</b>
1.1 LatarBelakang .....	3
1.2 PerumusanMasalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Keaslian penelitian.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika penulisan laporan.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Alternator .....	10
2.3 Gaya Gerak Listrik Kumparan .....	18

2.4 Generator r Tanpa Beban.....	20
2.5 Alternator Berbeban .....	21
2.6 Eksistasi Alternator .....	21
2.6.1 Sistem Eksistasi Menggunakan Sikat .....	22
2.6.2 Sistem Eksistasi Tanpa Sikat .....	24
2.7 Reaksi Jangkar Generator Sinkron.....	26
2.8 Daya sistem 3 fasa pada Beban Seimbang .....	27
2.9 Daya pada Generator.....	28
2.10 Efisiensi Alternator .....	29
2.11 Pembangkitan gerak menggunakan Disel .....	30
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Bahan Penelitian .....	32
3.2. Alat Penelitian dan alat analisis .....	32
3.3. Langkah Penelitian .....	32
3.4 Perhitungan Efisiensi secara Teoritis.....	35
3.5 Perhitungan Efisiensi Secara Praktis .....	38
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1 Efisiensi Alternator Tiap Jam .....	43
4.2 Efisiensi Alternator Tiap Bulan Dalam Satu Semester.....	44
4.3 Efisiensi Alternator Dalam Satu Semester .....	52
4.4 Efisiensi Daya Pembangkit .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Generator Sinkron.....	11
Gambar 2.2 Diagram generator AC satu fasa dua kutub .....	12
Gambar 2.3 Diagram Generator AC tiga fasa dua kutub .....	13
Gambar 2.4 Bentuk rotor kutub silinder dan Bentuk Stator .....	15
Gambar 2.5 Inti stator dan alur pada stator.....	16
Gambar 2.6 Belitan satu lapis.....	17
Gambar 2.7 Urutan fasa ABC.....	18
Gambar 2.8 Kurva dan rangkaian ekuivalen alternator tanpa beban.....	21
Gambar 2.9 Sistem Eksitasi dengan sikat ( <i>Brush Excitation</i> ).....	22
Gambar 2.10 Sistem Excitaci tanpa sikat ( <i>Brushless Escitacy</i> ).....	25
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	33
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan efisiensi secara teoritis.....	36
Gambar 3.3 Diagram alir perhitungan efisiensi secara praktis.....	39
Gambar 4.1 Pembangkit listrik yang PT . SWE yang membantu suplay listrik PLN di PLTD Merawang ( <i>data sheet SDMO</i> ). .....	42
Gambar 4.2 Hasil perhitungan efisiensi alternator pada hari Senin tanggal 1 Juni 2013 dengan cara teoritis dan pendekatan praktis.....	43
Gambar 4.3 Hasil perhitungan efisiensi alternatorrr rata-rata per-hari bulan Juni .....	45
Gambar 4.4 Hasil perhitungan efisiensi alternatorrr rata-rata per-hari bulan Juli 2013 .....	46

Gambar 4.5 Hasil perhitungan efisiensi alternator rata-rata per-hari bulan Agustus 2013 .....	47
Gambar 4.6 Efisiensi alternator rata-rata per-hari bulan September 2013.....	48
Gambar 4.7 Efisiensi alternator rata-rata per-hari bulan Oktober 2013 .....	49
Gambar 4.8 Efisiensi alternator pada hari bulan November 2013 .....	50
Gambar 4.9 Efisiensi alternator pada hari bulan Desember 2013 .....	51
Gambar 4.10 Perbandingan persentasi efisiensi selama satu semester tahun 2013 .....	52
Gambar 4.11 Distribusi daya pada pembangkit T1900 SDMO.....	55



## DAFTAR SINGKATAN

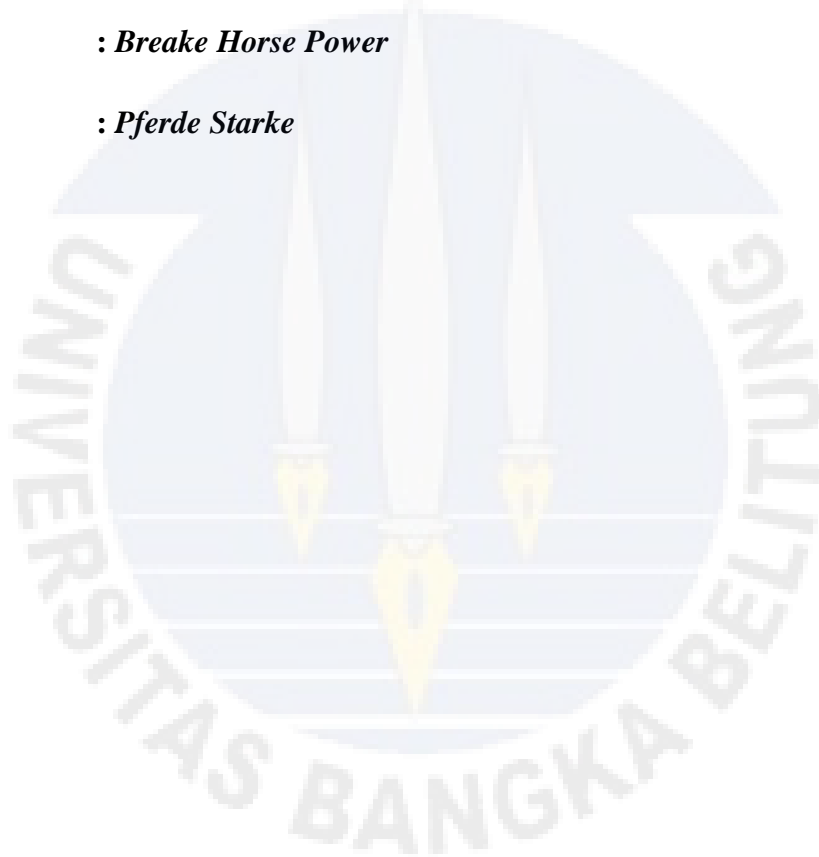
**PLTD** : Pembangkit Listrik Tenaga Diesel

**PLTG** : Pembangkit Listrik Tenaga Gas

**AVR** : *Automatic Voltage Regulator*

**BHP** : *Breake Horse Power*

**PS** : *Pferde Starke*



## DAFTAR ISTILAH

*Defisit*: mencakupi

*Excitation* : Sistem penguat

*Eksitasi* : Arus penguat

*Primer mover* : Penggerak mula

*Slip ring* : Cincin geser

*Carbon brush* : Sikatarang

*Single layer winding* : Belitan satu lapis

*Double layer winding* : Belitan berlapis ganda

*Brush excitation* : Sitem eksitasi dengan sikat

*Exciter* : Generator penguat

*Generator field breaker* : Pemutus medan generator

*Trouble* : Kerusakan

*Eddy current* : Rugiaruspasar

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Perhitungan efisiensi daya alternator pada pembangkitan listrik Tipe SDMO T1900 untuk satu semester .....	57
-----------	--	----



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN**            1 Spesifikasi Mesin
- LAMPIRAN**            2 Data asli dan perhitungan efisiensi
- LAMPIRAN**            3 Hasil perhitungan efisiensi
- LAMPIRAN**            4 perhitungan rata-rata efisiensi perbulan

