

**ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR  
SINKRON UNIT 1 DI PLTU PT. BUKIT ASAM (PERSERO)TBK  
TANJUNG ENIM – SUMATERA SELATAN**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**SEFTO JEPERSEN  
0613 3031 0168**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR  
SINKRON UNIT 1 DI PLTU PT. BUKIT ASAM (PERSERO)TBK  
TANJUNG ENIM – SUMATERA SELATAN**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**SEFTO JEPERSEN  
0613 3031 0168**

**Palembang,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Kasmir, M.T.**

**NIP. 196511101992031028**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 1975 09242008121001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**

**Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**

**NIP. 19670511 1992031 003**

**Muhammad Noer, S.S.T.,M.T.**

**NIP. 19650512 1995021 001**

## MOTTO

- *Nikmati setiap episode kehidupan di hadapan kita karena tak akan bisa mengulangnya kembali untuk menjadikanya moment yang indah.*
- *Pilih orang hebat untuk anda jadikan acuan.*
- *Kegelisahan itu adalah rahmat agar menghadapi perubahan.*
- *Kekuatan kita ada pada harapan baik orang lain.*
- *Hargailah hidup dengan caramu.*

### Kupersembahkan Kepada :

- *ALLAH SWT yang telah memberikan Ku kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.*
- *Bapak dan Ibu Ku yang selalu memberikan do'a dan semangat dalam menyusun Laporan Akhir.*
- *Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing dan membantu dalam segala hal.*
- *Kepada teman-teman seperjuangan khususnya Teknik Listrik 6 LA.*

## **ABSTRAK**

### **ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR SINKRON UNIT 1 BANKO BARAT DI PLTU PT.BUKIT ASAM (PERSERO) TBK**

(Tahun 2016: 49 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )

---

**SEFTO JEPERSEN**

**JURUSAN ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Efisiensi generator merupakan suatu perbandingan antara daya masukan (Pin) dan daya keluaran (Pout). Pin sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya arus beban yang terpakai, sedangkan daya keluaran (Pout) merupakan daya yang terpakai pada PLTU tersebut. Penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh beban terhadap efisiensi generator. Berdasarkan hasil pembahasan tentang efisiensi generator sinkron unit 1 banko barat di PLTU PT.Bukit Asam (Persero) Tbk, efisiensi yang didapat dari hasil perhitungan berdasarkan perbandingan daya keluaran terhadap daya masukkan dari tanggal 24 Maret 2016 sampai 30 Maret 2016 disini terlihat bahwa rata – rata efisiensi perhari pada generator tersebut berkisar antara 84,745%. Melihat dari perhitungan dan grafik efisiensi generator sangat dipengaruhi oleh beban yang terpakai. Jika semakin besar daya keluarannya atau daya yang terpakai maka tingkat efisiensi generator akan semakin tinggi.

*Kata kunci : Generator, Efisiensi, Rugi Rugi total*

## **ABSTRACT**

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE LOAD ON THE EFFICIENCY  
OF THE GENERATOR UNIT 1 PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK  
TANJUNG ENIM – SUMATERA SELATAN**  
(2016: 49 Page + List of Picture + List of tables + Annex)

---

**SEFTO JEPERSEN  
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT  
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA**

*The efficiency of the generator is a comparison between power input and power output. Pin was strongly influenced by the size of the load current is being consumed, while the output power is the power used at the power plant. The author would like to know how big influence on the efficiency of the generator load. Based on the results of the discussion about the efficiency of the generator unit 1 power plant at PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim - South Sumatra, efficiencies gained from the calculation based on the ratio of power output to power input from the date of March 24, 2016 until March 30, 2016 here shows that the average - average efficiency per day on these generators ranged from 84.745%. See from the chart, generator efficiency greatly influenced by the load in use. If the greater the power output or power is used, the level of efficiency of the generator will be even greater.*

*Keywords : Generator, Efficiency, Losses*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat, rahmat dan karunia-Nya serta kedua orang tua saya yang telah memberi doa dan bimbingan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“Analisa Perubahan Beban Terhadap Efisiensi Generator Sinkron Unit 1 Banko Barat di PT.Bukit Asam (Persero) Tbk”**.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Ir. Kasmir, M.T., selaku Pembimbing I.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Pembimbing II.
7. Bapak Rahmat Qodriansyah, selaku Manager PLTU PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.
8. Bapak Edward B Halidin, selaku Asisten Manager Perawatan PLTU PT.Bukit Asam (Persero) Tbk.
9. Bapak Martinus Ginting, selaku Pembimbing Lapangan pada saat pelaksanaan pengambilan data di PLTU PT.Bukit Asam (Persero) Tbk.
10. keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat.
11. Untuk saudara – saudaraku tercinta terimah kasih atas do'a nya kepadaku.
12. Teman – teman mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dan semua pihak yang telah memberikan masukkan dalam menyelesaikan Laporan

Akhir ini.

Di dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya atas bantuan yang telah di berikan, penulis mengucapkan terimah kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	Ii
MOTTO.....	Iii
ABSTRAK.....	Iv
ABSTRACT.....	V
KATA PENGHANTAR.....	Vi
DAFTAR ISI.....	Viii
DAFTAR TABEL.....	Xi
DAFTAR GAMBAR.....	Xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	Xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Generator.....	5
2.2 Generator Asinkron.....	6
2.2.1 Konstruksi Generator Asinkron.....	7
2.2.2 Prinsip Kerja Generator Asinkron.....	9
2.3 Generator Sinkron.....	10
2.3.1 Konstruksi Generator Sinkron.....	11
2.3.2 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	14
2.4 Jumlah Kutub.....	15

2.5	Pembebanan Generator.....	15
2.5.1	Generator Tanpa Beban.....	15
2.5.2	Generator Berbeban.....	16
2.6	Rugi – Rugi Generator Sinkron.....	19
2.6.1	Rugi – Rugi Inti.....	20
2.6.2	Rugi - Rugi Belit.....	21
2.6.3	Rugi - Rugi Mekanik.....	21
2.6.4	Rugi – Rugi Stray Load.....	22
2.7	Faktor Daya.....	22
2.8	Satuan Perunit.....	23
2.9	Efisiensi Generator.....	25
2.10	Beban Listrik.....	25
2.10.1	Beban Resistif (R) .....	26
2.10.2	Beban Induktif (L) .....	27
2.10.3	Beban Kapasitif (C) .....	28

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

### **BAB III KEADAAN UMUM**

3.1	Sistem Pembangkitan PLTU Banko Barat di Tanjung Enim.....	29
3.2	Konfigurasi PLTU Banko Barat di Tanjung Enim.....	29
3.3	Generator PLTU Banko Barat.....	29
3.4	Data Generator.....	30
3.5	Data Pembebanan PLTU Banko Barat.....	31

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Pembebanan Generator.....	35
4.2	Hasil Perhitungan.....	37
4.2.1	Perhitungan Rugi – Rugi Total.....	37
4.2.2	Perhitungan Efisiensi Generator.....	42
4.3	Pembahasan.....	47

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

	Hal.
Tabel 2.1 Jenis Rugi - Rugi Generator.....	20
Tabel 2.2 Persentase Rugi – Rugi <i>Stray Load</i> .....	24
Tabel 3.1 Pembebahan Tanggal 24 Maret 2016.....	31
Tabel 3.2 Pembebahan Tanggal 25 Maret 2016.....	32
Tabel 3.3 Pembebahan Tanggal 26 Maret 2016.....	32
Tabel 3.4 Pembebahan Tanggal 27 Maret 2016.....	33
Tabel 3.5 Pembebahan Tanggal 28 Maret 2016.....	33
Tabel 3.6 Pembebahan Tanggal 29 Maret 2016.....	34
Tabel 3.7 Pembebahan Tanggal 30 Maret 2016.....	34
Tabel 4.1 Data Pembebahan Generator Tanggal 24 Maret 2016.....	35
Tabel 4.2 Data Pembebahan Generator Tanggal 25 Maret 2016.....	35
Tabel 4.3 Data Pembebahan Generator Tanggal 26 Maret 2016.....	36
Tabel 4.4 Data Pembebahan Generator Tanggal 27 Maret 2016.....	36
Tabel 4.5 Data Pembebahan Generator Tanggal 28 Maret 2016.....	36
Tabel 4.6 Data Pembebahan Generator Tanggal 29 Maret 2016.....	37
Tabel 4.7 Data Pembebahan Generator Tanggal 30 Maret 2016.....	37
Tabel 4.8 Data Rugi – rugi Total Generator Tanggal 24 Maret s.d 30 Maret 2016.....	38
Tabel 4.9 Data Efisiensi Generator Tanggal 24 Maret s.d 30 Maret 2016.....	43

## **DAFTAR GAMBAR**

Hal.

Gambar 4.8 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 24	
Maret 2016.....	43
Gambar 4.9 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 25	
Maret 2016.....	44
Gambar 4.10 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 26	
Maret 2016.....	44
Gambar 4.10 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 27	
Maret 2016.....	45
Gambar 4.11 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 28	
Maret 2016.....	45
Gambar 4.12 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 29	
Maret 2016.....	46
Gambar 4.13 Grafik efisiensi generator terhadap perubahan beban tanggal 30	
Maret 2016.....	46

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Surat Izin Pengambilan Data Dari Pembantu Direktur I
- Lampiran 7. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 24 Maret 2016
- Lampiran 9. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 25 Maret 2016
- Lampiran 10. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 26 Maret 2016
- Lampiran 11. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 27 Maret 2016
- Lampiran 12. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 28 Maret 2016
- Lampiran 13. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 29 Maret 2016
- Lampiran 14. Laporan Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam 3X10 MW Per ½ Jam (30 Menit) Tanggal 30 Maret 2016
- Lampiran 15. Spesifikasi Tipe Turbo-Generator QF-12-2 PLTU PT.Bukit Asam (Persero) Tbk.