

**ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR
SINKRON UNIT 1 PLTU PT.BA TANJUNG ENIM**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

ARAHMAN HIDAYATULLAH

061930311062

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR
SINKRON UNIT 1 PLTU PT.BA TANJUNG ENIM**



LAPORAN AKHIR

OLEH

ARAHMAN HIDAYATULLAH

061930311062

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

Nofiansah, S.T., M.T
NIP. 197011161995021001

Mengetahui,

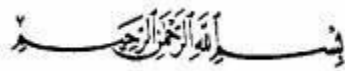
Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP.196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

MOTTO



Tidaklah mereka bejalan di atas bumi, supaya mendapat akal untuk berfikir (lebih jauh) atau telinga untuk mendengar (lebih lanjut) , sesungguhnya bukan mata mereka yang buta, melainkan hati yang ada di dalam dada mereka yang buta (Q.S. Al-Haj 46)

Pohon yang baik berbuah baik, pohon yang sehat berbuah sehat, Itulah suatu hubungan cinta sejati, tempat dimana orang bertemu bukan oleh pesona rupa, rangsangan harta atau dambaan surga dunia. Ia tidak hanya menyatukan badan dengan badan, tetapi juga iman dengan iman, cinta dengan cinta lebur dalam satu kondisi bersama mengabdikan kepada lilahi.

Kupersembahkan untuk :

- 1. Orang tua Ayah H Iskandar Z, S.P. dan Ibu Hj Nur Zalena, S.Pd. yang selalu memberikan dukungan, do'a, nasihat, moril dan materi kepada penulis.*
- 2. Saudara ku tersayang First Leisa Kurnia dan Gustiansyah.*
- 3. Pembimbing terbaikku, Bunda Yessi Marniati dan Bapak Nofiansah.*
- 4. Mama Uswatun Hasanah, Bunda Mini Maryani, Mama Yuniar Afrianti, Ibu Ayu Puspasari*
- 5. Teman seperjuanganku kelas 6LD-Teknik Listrik Polsri A'2019*
- 6. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR SINKRON UNIT 1 PLTU PT.BA TANJUNG ENIM

(2022 : xii + 48 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Arahman Hidayatullah

06193031102

Jurusan Teknik 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 di PLTU PT.BA Bukit Asam (Persero), efisiensi yang didapat dari hasil perhitungan berdasarkan perbandingan daya keluaran terhadap daya masukan dari tanggal 24 Maret 2022 sampai dengan 30 Maret 2022 disini terlihat bahwa rata-rata efisiensi perhari pada generator tersebut berkisar antara 84,745%. Melihat dari perhitungan dan grafik efisiensi generator sangat di pengaruhi 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, Beban

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE LOAD EFFECT ON THE EFFICIENCY

GENERATORS UNIT 1 PTBA TANJUNG ENIM

(2022 : xii + 48 Pages + References + Attachment)

Arahman Hidayatullah

061930311062

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of 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 .BA Bukit Asam (Persero) Tanjung Enim-Sount Sumatera, efficiencies gained from the calculation based on the ration of power output to power input from the date of March 24,2022 until March 30,2022 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 efficiencyof the generator will be even greater.

Keywords : Generator, Efficiency, Losses,Load

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “Analisa Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Generator Sinkron Unit 1 PLTU PT.BA Bukit Asam Tanjung Enim”

Adapun tujuan Laporan Akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan Laporan Akhir ini tidak terlepas daribantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis.

Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.,T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bunda Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Dani maulana, bapak Muhammad Hidayat, bapak Syahrul Romadhon, bapak Darwin, bapak Jauhari, bapak Mariana, kakak Meka Andesva, kakak Agung Kurnia Tama, selaku jajaran staf **HAR LISTRIK** yang telah membantu selama proses.

8. Para anggota kelompok di PT PLN (Persero) Bukit Asam yang telah membantu penulisan untuk mempelajari, mengamati dan ikut serta langsung dalam kegiatan lapangan.
9. Sahabat Anak pace iyo yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Budi Sampurna, M.Rizki Ferdiansyah, Indah Aulia, Kholilah Poppy Indah Rizkiah, Altasyah Tri Novela, M Rif'at Kurniawan, Bayu Anugerah Putera, Ilham Alfikri.
10. Sahabat Basecamp Bta-plg M.Israqi Al Mashury, M.Fikri Ali farhan, Rayhan Khairunnan Abiyyu
11. Teman-teman seperjuangan keluarga besar Teknik Listrik Angkatan 2019 Khususnya kelas Listrik LD'19

Penulis mengharapkan Laporan Akhir dapat bermanfaat bagi pembaca untuk penambah wawasan, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.7 Metode Penulisan	3
1.8 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Generator.....	5
2.2 Generator Asinkron.....	6
2.2.1 Kontruksi Generator Asinkron.	7
2.2.2Prinsip Kerja Generator Asinkron	9
2.3 Generator Sinkron	10
2.3.1 Prinsip Kerja Generator Sinkron	11

2.3.2	Frekuensi Pada Generator Sinkron...	14
2.3.3	Kontruksi Generator Sinkron.....	15
2.4	Jumlah Kutub	18
2.5	Pembebanan Generator	19
2.5.1	Generator Tanpa Beban.	19
2.5.2	Generator Berbeban.....	19
2.6	Rugi-rugi Generator Sinkron.....	21
2.6.1	Rugi-rugi Inti	22
2.6.2	Rugi-rugi Belitan.....	23
2.6.3	Rugi-rugi Mekanik.	24
2.6.4	Rugi-rugi Stray Load.....	24
2.7	Faktor Daya.....	25
2.8	Satuan Per unit	26
2.9	Efisiensi Generator.....	27
2.10	Beban Listrik.....	28
2.10.1	Beban Resistif (R).....	30
2.10.2	Beban Induktif (L)	30
2.10.3	Beban Kapasitif (C).....	31
2.10.4	Segi Tiga Daya	32
2.10.5	Macam Daya Listrik... ..	33
BAB III	METODE PENELITIAN	35
3.1	Sistem Pembangkit PLTU PT. Bukit Asam.....	35
3.2	Konfigurasi PLTU PT. Bukit Asam Tanjung Enim.....	35
3.3	Generator PLTU PT.Bukit Asam.....	36
3.4	Data Generator	37
3.5	Data Pembebanan PLTU PT.Bukit Asam.....	37
BAB IV	PEMBAHASAN.....	42
4.1	Pembebanan Generator	42
4.2	Hasil Perhitungan.....	42
4.2.1	Perhitungan Rugi-rugi total.....	42
4.3	Perhitungan Efisiensi Generator... ..	44

4.4 Pembahasan.....	46
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN47

5.1 Kesimpulan	47
----------------------	----

5.2 Saran.....	48
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Diesel Generator.....	5
Gambar 2.2 Komponen Generator.....	6
Gambar 2.3 Penampung Rotor Dan Stator.....	7
Gambar 2.4 Kontruksi Stator 3 Phasa.....	8
Gambar 2.5 Rotor Generator Asinkron Dan Kontruksi Rotor Sangkar.....	8
Gambar 2.6 Kontruksi Generator Sinkron.....	10
Gambar 2.7 Kumparan Jangkar Pada rotor Berputar disekitar medan magnet yang dihasilkan stator.....	11
Gambar 2.8 Proses terbentuknya Gelombang AC Pada Generator Sinkron.....	12
Gambar 2.9 Bentuk Rotor Kutub Sepatu.....	15
Gambar 2.10 Bentuk Rotor Slinder.....	16
Gambar 2.11 Bentuk-bentuk Alur.....	17
Gambar 2.12 Skema Kumparan 3 Phasa.....	18
Gambar 2.13 Grafik Tegangan Generator 3 Phasa.....	18
Gambar 2.14 Generator Sinkron Tanpa Beban.....	19
Gambar 2.15 Pengaruh Faktor Daya Beban Terhadap Fluks Rotor.....	20
Gambar 2.16 Rangkaian Listrik Generator Terbebani.....	21
Gambar 2.17 Rangkaian Generator Berbeban.....	21
Gambar 2.18 Gelombang Resistif,Induktif,Kapasitif.....	29
Gambar 2.19 Gelombang Beban Resistif AC.....	30
Gambar 2.19 Vektor Arus Tegangan Beban Resistif.....	31
Gambar 2.20 Gelombang Arus, Tegangan Dan GGL Induksi Pada Beban Induktif.....	31
Gambar 2.20 Vektor Arus Dan Tegangan Pada Beban Induktif.....	31
Gambar 2.21 Gelombang Arus,Tegangan Dan GGL Induksi Pada Beban Kapasitif Kapasitif.....	32
Gambar 2.21 Gelombang arus,tegangan dan GGL induksi.....	32
Gambar 2.22 Segi Tiga Daya.....	33
Gambar 3.1 Gambar Generator PT PLTU.Tanjung Enim.....	36
Gambar 3.2 Name Plate PLTU PT.Tanjung Enim.....	36

Gambar 4.1 Grafik Rugi-Rugi Total Generator Tanggal 24 Maret 2022 – 30 Maret2022.....	44
Gambar 4.2 Efisiensi Generator Tanggal 24 Maret 2022 – 30 Maret 2022.....	45

DAFTAR TABEL

	Hal
2.1 Jenis Rugi-rugi Generator.....	22
2.2 Persentasi Rugi-rugi Stray Load.....	25
2.3 Pembebanan Tanggal 24 Maret 2022.....	38
2.4 Pembebanan Tanggal 25 Maret 2022.....	38
2.5 Pembebanan Tanggal 26 Maret 2022.....	39
2.6 Pembebanan Tanggal 27 Maret 2022.....	39
2.7 Pembebanan Tanggal 28 Maret 2022.....	40
2.8 Pembebanan Tanggal 29 Maret 2022.....	40
2.9 Pembebanan Tanggal 30 Maret 2022.....	41
2.10 Tabel Rugi-Rugi Total.....	43
2.11 Tabel Perhitungan Efisiensi Generator.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I. SURAT REKOMENDASI SIDANG LAPORAN AKHIR

LAMPIRAN II. LEMBAR BIMBINGAN 1 DAN 2

LAMPIRAN III. KESEPAKATAN BIMBINGAN 1 DAN 2

LAMPIRAN IV. SURAT KESEPAKATAN TIDAK REVISI

LAMPIRAN V. SURAT PENGAMBILAN DATA

