

**EFISIENSI GENERATOR 11 KV/ 65 MW DI PLTU UNIT 4 PT.PLN
(PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BUKIT ASAM**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

RESKY JUNIAR SAPUTRA

NIM.061930311142

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**EFISIENSI GENERATOR 11 KV/ 65 MW DI PLTU UNIT 4 PT.PLN
(PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BUKIT ASAM**



Oleh:

RESKY JUNIAR SAPUTRA

NIM.061930311142

Palembang, Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Herman Yani, S. T., M.Eng
NIP. 196510011990031006

Pembimbing II

Carlos RS, S. T., M. T
NIP. 196403011989031003

Mengetahui,

**Ketua jurusan
Teknik Listrik**

Ir. Iskandar Lutfi, M. T
NIP. 196501291991031002

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Resky Juniar Saputra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 14 Juni 2001
Alamat : Sidomulyo 1 TL.Jawa, RT 001 RW 004, Tanjung Enim,
Lawang Kidul, Muara Enim, Sumatera Selatan
NPM : 061930311142
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Efisiensi Generator 11 KV/ 65 MW Di PLTU Unit 4
PT.PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikuti sertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Resky Juniar Saputra

Mengetahui,

Pembimbing I Herman Yani, S.T., M.Eng

Pembimbing II Carlos RS, S.T., M.T

**Coret yang tidak perlu*

MOTTO

- Bukanlah kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutanlah yang membuat kita sulit, karena itu jangan pernah mencoba untuk menyerah dan jangan pernah menyerah untuk mencoba. Maka jangan katakan pada ALLAH aku punya masalah, tapi katakanlah pada masalah aku punya ALLAH Yang Maha Segalanya.
- ALLAH tahu kita lelah, ALLAH tahu ini berat untuk kita, tapi kita juga harus tahu bahwa ALLAH tidak pernah memberi cobaan diluar dari batas kemampuan kita.
- Sukses bukanlah perbandingan dirimu dengan orang lain, melainkan dengan dirimu sebelumnya.

Kupersembahkan Kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan ku kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
- Bapak dan Ibu ku yang selalu memberikan doa 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 kelas 6 LN

ABSTRAK

EFISIENSI GENERATOR 11 KV/ 65 MW DI PLTU UNIT 4 PT.PLN

(PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BUKIT ASAM

(2022 : xiii + 53 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Lampiran)

RESKY JUNIAR SAPUTRA

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 efisiensi generator yang ada di PLTU Unit 4. Berdasarkan hasil pembahasan tentang efisiensi generator di PLTU Unit 4 PT.PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam, efisiensi yang didapat dari hasil perhitungan berdasarkan perbandingan daya keluaran terhadap daya masukan dari tanggal 20 Mei 2022 sampai 22 Mei 2022 disini terlihat bahwa rata – rata efisiensi perhari pada generator tersebut berkisar antara 84,80%. 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

11 KV/ 65 MW GENERATOR EFFICIENCY AT PLTU UNIT 4 PT.PLN (PERSERO) BUKIT ASAM GENERATING SECTOR

(2022 : xiii + 53 Page + References + List of Tables + Appendix List)

RESKY JUNIAR SAPUTRA

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA

Generator efficiency is a comparison between input power (P_{in}) and output power (P_{out}). The P_{in} is strongly influenced by the size of the load current used, while the output power (P_{out}) is the power used in the PLTU. The author wants to know how much efficiency the generator is in PLTU Unit 4. Based on the results of the discussion about generator efficiency at PLTU Unit 4 PT.PLN (Persero) Bukit Asam Generation Sector, the efficiency obtained from the calculation results is based on the comparison of the output power to the input power from date From May 20, 2022 to May 22, 2022, it can be seen that the average efficiency per day for the generator ranges from 84.80%. Looking at the calculations and graphs the efficiency of the generator is greatly influenced by the load used. The greater the output power or the power used, the higher the efficiency of the generator.

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 **“Efisiensi Generator 11 KV/ 65 MW di PLTU Unit 4 PT.PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam”**.

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:

1. Allah SWT Yang Maha Esa, yang sudah melimpahkan berkat kesehatan, kesabaran dan kepandaian dalam hal berpikir menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Orang Tua saya, Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan kasih sayang dan kebutuhan hidup yang cukup bagi saya.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir.Iskandar Lutfi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
6. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Pembimbing I.
7. Bapak Carlos RS, S.T., M.T selaku Pembimbing II.
8. Bapak Syahrul dan Bapak Diki selaku Pembimbing Lapangan pada saat pengambilan data di PLTU Unit 4 PT.PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam.
9. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat.
10. Teman–Teman Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya dan semua pihak yang memberikan masukan dan saran 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 terima 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 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
a. Metode literatur	3
b. Metode observasi.....	3
c. Metode wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
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	12
2.3.2	Prinsip kerja generator sinkron	14
2.4	Jumlah Kutub.....	15
2.5	Pembebanan Generator	16
2.5.1	Generator tanpa beban	16
2.5.2	Generator berbeban.....	17
2.6	Rugi-Rugi Generator Sinkron.....	19
2.6.1	Rugi-rugi Inti.....	20
2.6.2	Rugi-rugi belitan.....	21
2.6.3	Rugi-rugi mekanik.....	21
2.6.4	Rugi-rugi stray load	22
2.7	Faktor Daya	23
2.8	Arus Stator.....	24
2.9	Arus Rotor	24
2.10	Efisiensi Generator.....	24
2.11	Beban Listrik	25
2.11.1	Beban resistif.....	26
2.11.2	Beban induktif	26
2.11.3	Beban kapasitif.....	27
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Peralatan Yang Digunakan.....	29
3.2	Bahan Yang Digunakan	30
3.3	Prosedur Penelitian	31
3.4	Diagram Aliran (<i>Flow Chart</i>).....	32
BAB IV	PEMBAHASAN.....	33
4.1	Hasil	33
4.2	Perhitungan.....	37
4.2.1	Perhitungan rugi-rugi total.....	37
4.2.2	Perhitungan efisiensi generator.....	44
4.3	Analisa	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	52

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Generator.....	5
Gambar 2.2 Generator Asinkron Tiga Fasa.....	6
Gambar 2.3 Penampang Rotor dan Stator.....	7
Gambar 2.4 Konstruksi Stator Tiga Fasa	8
Gambar 2.5 Rotor Generator Asinkron.....	9
Gambar 2.6 Konstruksi Generator Sinkron.....	11
Gambar 2.7 Bentuk Rotor Kutub Sepatu	12
Gambar 2.8 Bentuk Rotor Silinder	13
Gambar 2.9 Bentuk-Bentuk Alur.....	14
Gambar 2.10 Skema Kumparan Tiga Fasa.....	15
Gambar 2.11 Grafik Tegangan Generator Tiga Fasa.....	15
Gambar 2.12 Generator Sinkron Tanpa Beban	16
Gambar 2.13 Rangkaian Listrik Generator Terbebani	18
Gambar 2.14 Rangkaian Generator Berbeban.....	18
Gambar 2.15 (a)Gelombang beban resistif AC.....	26
(b)Vektor arus dan tegangan beban resistif	26
Gambar 2.16 (a)Gelombang Arus, Tegangan dan GGL Induksi pada Beban Induktif.....	27
(b)Vektor Arus dan Tegangan pada Beban Induktif	27
Gambar 2.17 (a)Gelombang Arus, Tegangan dan GGL Induksi pada Beban kapasitif.....	28
(b)Vektor Arus dan Tegangan pada Beban Kapasitif.....	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian	32
Gambar 4.1 Generator Unit 4	37
Gambar 4.2 Grafik Rugi-rugi Total Generator Tanggal 20 Mei 2022.....	42
Gambar 4.3 Grafik Rugi-rugi Total Generator Tanggal 21 Mei 2022.....	43
Gambar 4.4 Grafik Rugi-rugi Total Generator Tanggal 22 Mei 2022.....	43
Gambar 4.5 Efisiensi Tanggal 20 Mei 2022	48
Gambar 4.6 Efisiensi Tanggal 21 Mei 2022	49
Gambar 4.7 Efisiensi Tanggal 22 Mei 2022	49

Gambar 4.8 Efisiensi Beban Puncak Tanggal 20, 21, 22 Mei 2022 50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Rugi - Rugi Generator.....	19
Tabel 2.2 Persentase Rugi – Rugi <i>Stray Load</i>	23
Tabel 4.1 Data Pembebanan Tanggal 20 Mei 2022.....	33
Tabel 4.2 Data Pembebanan Tanggal 21 Mei 2022.....	34
Tabel 4.3 Data Pemebebanan Tanggal 22 Mei 2022	35
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Total Tanggal 20 Mei 2022	39
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Total Tanggal 21 Mei 2022	40
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Total Tanggal 22 Mei 2022	41
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Efisiensi Tanggal 20 Mei 2022	45
Tabel 4.8 Data Hasil Perhitungan Efisiensi Tanggal 21 Mei 2022	46
Tabel 4.9 Data Hasil Perhitungan Efisiensi Tanggal 22 Mei 2022.....	47

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 Wakil Direktur I
- Lampiran 7 Surat Izin Pengambilan Data Dari Perusahaan
- Lampiran 8 Data Pembebanan Generator Di PLTU Unit 4 Tanggal 20 Mei 2022
- Lampiran 9 Data Pembebanan Generator Di PLTU Unit 4 Tanggal 21 Mei 2022
- Lampiran 10 Data Pembebanan Generator Di PLTU Unit 4 Tanggal 22 Mei 2022