

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP
GENERATOR GT (*GAS TURBINE*) UNIT 1 DI PLTGU KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma – III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D – III Teknik Listrik**

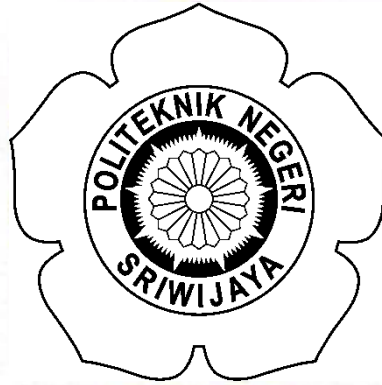
OLEH

**MIRZA AWANRI SYAFIQULLAH
0622 3031 0536**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP
GENERATOR GT (GAS TURBINE) UNIT 1 DI PLTGU KERAMASAN**



OLEH

MIRZA AWANRI SYAFIQULLAH
0622 3031 0536

Pembimbing I

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing II

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
D – III Teknik Listrik**

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Kamis tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi D – III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Mirza Awanri Syafiqullah
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 11 januari 2005
NPM : 062230310536
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP
GENERATOR GT (*Gas Turbine*) UNIT 1 DI PLTGU KERAMASAN

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	NOFIANSAH	Ketua	
2	HERMAN YAKI	Anggota	
3	MURHAIDA	Anggota	
4	IKDAH SUSANTI	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
D – III Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Mirza Awanri Syafiqullah
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 Januari 2005
Alamat : Jalan Sukabangun 2 Lorong Puding, RT 07/RW
02, Kec. Sukarami, Kel. Sukajaya, Palembang,
Sumatera Selatan, 30151
NPM : 062230310536
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro/D – III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap
Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1 Di PLTGU
Keramasan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/laporan akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/laporan akhir yang telah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 (satu) bulan setelah ujian skripsi/laporan akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama satu bulan setelah ujian skripsi/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 diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in blue ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METER', and '3084EALX0335284'.

Mirza Awanri Syafiqullah

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

**“Sesungguhnya Allah Tidak Akan Mengubah Nasib Suatu Kaum Sehingga Mereka Mengubah Keadaan Yang Ada Pada Diri Mereka Sendiri.”
(QS. Ar – Ra'd: 11)**

**“Percayalah pada dirimu sendiri, karena kamu mampu mencapai hal – hal yang luar biasa.”
-Mirza Awanri Syafiqullah-**

Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada :

- ❖ **Pertama, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada diri sendiri yaitu Mirza Awanri Syafiqullah yang telah berjuang sejauh dan sekeras ini. Terimakasih sudah menerima berbagai proses yang kamu perjuangkan selama ini. Tulisan Ini adalah bukti bahwa aku mampu bertahan, berpikir, dan terus berjalan, bahkan ketika rasanya semua ingin ditinggalkan.**
- ❖ **Kedua orang tua saya, bapak Darmawan dan ibu Trihartati Budi Utami yang selalu menemani perjalanan saya dengan memberikan banyak motivasi dan doa – doa yang tulus untuk saya.**
- ❖ **Saudara – saudaraku, Salsabil Awanri Dhiya Ulhaq, Syafira Awanri Hafizulbait dan Rafifah Awanri Shafwatunnisa, terima kasih atas dukungannya**
- ❖ **Sahabat Seperjuangan Teknik Listrik 6 LN ‘22**
- ❖ **Teman Seperjuangan Teknik Elektro ‘22**

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP GENERATOR GT (*GAS TURBINE*) UNIT 1 DI PLTGU KERAMASAN

(2025: XVII + 55 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

MIRZA AWANRI SYAFIQULLAH

062230310536

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D – III TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan beban terhadap kinerja generator GT Unit 1 di PLTGU Keramasan selama periode satu bulan penuh, yaitu dari tanggal 15 April 2025 hingga 15 Mei 2025. Data efisiensi generator dianalisis dengan dua kondisi beban yang berbeda, yaitu beban siang dan malam dengan variasi beban tertinggi dan terendah. Hasil analisa menunjukkan bahwa efisiensi generator pada beban siang tertinggi berkisar antara 97,159% hingga 97,540%, sedangkan pada beban siang terendah efisiensi berada pada rentang 97,189% hingga 97,481%. Untuk beban malam tertinggi, efisiensi berkisar antara 97,051% hingga 97,447%, dan pada beban malam terendah efisiensi berada di antara 97,167% sampai 97,493% pada saat generator beroperasi pada beban 50 %. Berdasarkan IEC 60034 -1 nilai standar untuk efisiensi generator yaitu di atas 85 %.

Kata Kunci : Generator, Beban, Gas, Turbin.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOAD CHANGES ON THE GT (GAS TURBINE) GENERATOR UNIT 1 AT KERAMASAN PLTGU (2025: XVII + 55 Pages + Bibliography + Appendix)

MIRZA AWANRI SYAFIQULLAH

062230310536

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

D – III ELECTRICAL STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This calculation aims to determine the effect of load changes on the performance of the GT Unit 1 generator at the Keramasan PLTGU for a full month, namely from April 15, 2025 to May 15, 2025. The generator data efficiency was analyzed with two different load conditions, namely day and night loads with the highest and lowest load variations. The analysis results show that the generator efficiency at the highest day load ranges from 97.159% to 97.540%, while at the lowest day load the efficiency is in the range of 97.189% to 97.481%. For the highest night load, the efficiency ranges from 97.051% to 97.447%, and at the lowest night load the efficiency is between 97.167% to 97.493% when the generator operates at 50% load. Based on IEC 60034 -1 the standard value for generator efficiency is above 85%.

Keywords : Generator, Load, Gas, Turbine.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat dan karunia-Nya, Sholawat serta salam penulis ucapkan kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu'alaihiwassalam, serta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“Analisis Pengaruh perubahan Beban Terhadap Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1 Di PLTGU Keramasan”** sebagai persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma – III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan laporan Akhir ini, penulis menyadari banyak menerima bantuan dan masukan dari semua pihak yang telah membantu dalam Menyusun laporan akhir ini, sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karna itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati S.T.,M.T.I. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi D – III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mutiar S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing satu yang selalu memberikan waktu, masukan, nasihat, dan motivasi kepada penulis selama penulisan laporan akhir penulis.
6. Bapak Ir. Kasmir, M.T. Selaku dosen pembimbing dua yang selalu memberikan masukan, nasihat, dan motivasi dan waktu selama penulisan laporan akhir penulis.
7. Bapak Hermansyah Selaku Manajer ULPL Keramasan yang telah mengizinkan penulis melakukan pengambilan data di PLTGU Keramasan dan selalu memberikan nasihat dan masukan kepada penulis.

8. Bapak Habib Firmansyah selaku pembimbing dalam pengambilan data di PLTGU Keramasan yang selalu memberikan pengetahuan, masukan dan saran mengenai laporan akhir selama penulis melakukan pengambilan data di PLTGU Keramasan.
9. Seluruh operator di PLTGU keramasan yang telah membantu dalam proses pengambilan data dan telah memberikan saya masukan mengenai laporan akhir penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran guna memperbaiki dan membangun dari. Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D – III Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya dan semua yang membaca laporan ini.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Arus Listrik.....	5
2.2. Tegangan Listrik.....	5
2.3. Daya Listrik	6
2.3.1. Daya Semu	7
2.3.2. Daya Aktif.....	7

2.3.3. Daya Reaktif	8
2.4. Beban Listrik	8
2.4.1. Beban Resistif	8
2.4.2. Beban Induktif.....	9
2.4.3. Beban Kapasitif.....	10
2.5. Sistem Tiga Fasa.....	10
2.6. Rangkaian Seri Paralel	11
2.7. Jenis – Jenis Pembangkit Listrik	12
2.8. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap.....	15
2.8.1. Prinsip Kerja PLTGU.....	16
2.9. Definisi Generator	17
2.10. Generator Sinkron	18
2.10.1. Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	19
2.11. Komponen – Komponen Pada Generator.....	21
2.12. Karakteristik Generator Sinkron.....	23
2.12.1. Generator Sinkron Tanpa Beban	23
2.12.2. Generator Sinkron Dengan Beban.....	24
2.13. Rugi – Rugi Generator Sinkron.....	25
2.13.1. Rugi Inti Besi	25
2.13.2. Rugi Tembaga	26
2.13.3. Rugi Mekanik.....	27
2.13.4. Rugi <i>Stray Load</i>	27
2.14. Efisiensi Generator	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1. Data Generator GT (<i>Gas Turbine</i>) Unit 1	29
3.1.1. <i>Nameplate</i> Generator GT (<i>Gas Turbine</i>) Unit 1	29
3.1.2. Data Operasi Generator GT (<i>Gas Turbine</i>) Unit 1	31
3.2. Peralatan Yang Digunakan Untuk Perhitungan.....	36
3.3. Data Yang Digunakan	36
3.4. Prosedur Perhitungan.....	37
3.4.1. <i>Flowchart</i>	39

BAB IV PEMBAHASAN.....	40
4.1. Perhitungan Rugi – Rugi Dan Efisiensi Generator.....	40
4.1.1. Tahanan Stator Pada Suhu Operasi 115°	40
4.1.2. Tahanan Rotor Pada Suhu Operasi 115°.....	40
4.1.3. Rugi Tembaga Stator	41
4.1.4. Rugi Tembaga Rotor	41
4.1.5. Rugi Tembaga Total.....	41
4.1.6. Rugi Mekanik.....	42
4.1.7. Rugi Inti Besi	42
4.1.8. Rugi <i>Stray Load</i>	42
4.1.9. Rugi – Rugi Daya Total Generator	42
4.1.10. Daya Input Generator	42
4.1.11. Efisiensi Generator	43
4.2. Hasil Perhitungan Efisiensi Generator.....	43
4.2.1. Perhitungan Efisiensi Beban Siang	43
4.2.2. Perhitungan Efisiensi Beban Malam	47
4.3. Analisa.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pengukuran Arus Pada Rangkaian Listrik.....	5
Gambar 2.2 Pengukuran Tegangan Pada Rangkaian Listrik.....	6
Gambar 2.3 Segitiga Daya	7
Gambar 2.4 Rangkaian Beban Resistif	9
Gambar 2.5 Rangkaian Beban Induktif.....	10
Gambar 2.6 Rangkaian Beban Kapasitif.....	10
Gambar 2.7 Rangkaian Sistem 3 Fasa Tipe Star dan Delta	11
Gambar 2.8 Rangkaian Seri	12
Gambar 2.9 Rangkaian Parallel.....	12
Gambar 2.10 Skema Pembangkitan Pada PLTGU.....	17
Gambar 2.11 Konstruksi Generator	18
Gambar 2.12 Konstruksi Generator Sinkron.....	19
Gambar 2.13 Perbedaan Gelombang Sinus dengan Beda 120 Derajat	20
Gambar 2.14 Stator pada Generator	22
Gambar 2.15 Rotor Pada Generator	23
Gambar 2.16 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Tanpa Beban	23
Gambar 2.17 Karakteristik Generator Sinkron Tanpa Beban	24
Gambar 2.18 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Dengan Beban	24
Gambar 2.19 Rugi – Rugi Daya Generator Sinkron	25
Gambar 3.1 <i>Nameplate</i> Generator GT (<i>Gas Turbine</i>) Unit 1.....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Data.....	39
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya Input Pada Beban Siang Tertinggi dan Terendah.....	45
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Efisiensi Pada Beban Siang Tertinggi dan Terendah.....	46
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya Input Pada Beban Malam Tertinggi dan Terendah.....	49

Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Efisiensi Pada Beban Malam Tertinggi dan Terendah.....	50
--	----

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator GT (<i>Gas Turbine</i>) Unit 1	29
Tabel 3.2 Data Beban Tertinggi Siang	31
Tabel 3.3 Data Beban Tertinggi Malam	32
Tabel 3.4 Data Beban Terendah Siang	33
Tabel 3.5 Data Beban Terendah Malam	34
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Efisiensi Beban Tertinggi Siang.....	43
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Efisiensi Beban Terendah Siang	44
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi Beban Tertinggi Malam	47
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Efisiensi Beban Terendah Malam	48

DAFTAR RUMUS

	Hal
Rumus 2.1 Arus Listrik	5
Rumus 2.2 Tegangan Listrik	6
Rumus 2.3 Daya Semu 3 Fasa.....	7
Rumus 2.4 Daya Semu.....	7
Rumus 2.5 Daya Aktif 3 Fasa	8
Rumus 2.6 Daya Reaktif	8
Rumus 2.7 Daya Aktif Beban Resistif	8
Rumus 2.8 Beban Resistif.....	9
Rumus 2.9 Daya Aktif Beban Induktif.....	9
Rumus 2.10 Reaktansi Kapasitif.....	10
Rumus 2.11 GGL Induksi	19
Rumus 2.12 Tegangan Induksi	23
Rumus 2.13 Rugi Inti Besi	25
Rumus 2.14 Rugi Inti Besi	26
Rumus 2.15 Rugi Tembaga Stator.....	26
Rumus 2.16 Rugi Tembaga Rotor	26
Rumus 2.17 Rugi Tembaga Total	26
Rumus 2.18 Nilai Tahanan Stator dan Rotor.....	27
Rumus 2.19 Rugi <i>Stray Load</i>	28
Rumus 2.20 Rugi – Rugi Total.....	28
Rumus 2.21 Daya Input Generator	28
Rumus 2.22 Efisiensi Generator.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 3 Uraian Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Uraian Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 7 Surat Balasan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 8 Surat Keterangan Selesai Pengambilan Data
- Lampiran 9 Data Operasi Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1
- Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data Sheet dan Data Operasi Generator
- Lampiran 11 Tampilan Data *Real Time* Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1
- Lampiran 12 *Single Line Diagram* PLTGU Keramasan
- Lampiran 13 Data *Performance Test* Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1
- Lampiran 14 Data Sheet Generator GT (*Gas Turbine*) Unit 1