

**ANALISA EFISIENSI STEAM TURBINE GENERATOR (STG)
TERHADAP PENGARUH PEMBEBANAN PADA PLTGU UNIT 1
PT.PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Penyusunan Laproran Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

**Lenak Wandikbo
0617 3031 0866**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA EFISIENSI STEAM TURBINE GENERATOR (STG)
TERHADAP PENGARUH PEMBEBANAN PADA PLTGU UNIT 1
PT.PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Penyusunan Laproran Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Lenak Wandikbo
0617 3031 0866**

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

**Ir. H. Muhammad Yunus, M.E.
NIP. 1957022821988111001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP 196501291991031002**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP 19750924200812001**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“ Aku tahu, bahwa Engkau sanggup melakukan segala sesuatu, dan tidak ada rencana-Mu yang gagal (Ayub 42 : 2) karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang (Amsal 23 : 18) Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur (Filipi 4 : 6)

Kupersembakan untuk :

- ♥ *Tuhan Yesus yang telah memberikan kesehatan serta kekuatan dan kelancaran di segala urusanku.*
- ♥ *Kedua orang tua yang telah menjadi motivasi saya dalam melakukan sesuatu*
- ♥ *Saudara terbaik saya Abdi Tunggal yang selalu membantu dan mendukung saya dalam segala hal*
- ♥ *Sodarah seperjuangan Di tanah Rantau Kompas Angkatan 2017 dan keluarga besar mahasiswa papua Sriwijaya.*
- ♥ *Rekan-rekan kelas 6LD*
- ♥ *Almamater Tercinta “ Politeknik Negeri Sriwijaya”*

ABSTRAK

**ANALISA EFISIENSI STEAM TURBINE GENERATOR (STG)
TERHADAP PENGARUH PEMBEBANAN PADA PLTGU UNIT 1 PT.
PLN (Persero) SEKTOR PEMBANGKIT KERAMASAN
(2021: xiii: + 63 Halaman + 21 Gambar + 14 Tabel + 10 Lampiran + Daftar
Pustaka**

**LENAK WANDIKBO
061730310866
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Peningkatan kebutuhan energi listrik di masyarakat mendorong pemerintah untuk menyediakan kebutuhan listrik yang mencukupi dan berkelanjutan. Masalah ini menjadi sangat penting untuk diperhatikan agar keberlangsungan kehidupan bermasyarakat tetap berjalan sebagaimana mestinya. Dalam proses menghasilkan energi listrik, PT. PLN keramasan terus memperhatikan keandalan sistem pembangkit agar dapat terus bekerja dengan handal, efisien, kontinyu, dan memiliki efisiensi yang tinggi. Peralatan penting penghasil energi listrik adalah generator. Dan salah satu generator yang terdapat di keramasan adalah Steam Turbin Generator (STG). Selama ± 7 tahun beroperasi, STG terkadang mengalami penurunan terhadap tingkat efiseinsi pada unit yang ada. Semakin besar efisiensi generatornya maka keandalan sistem juga semakin baik dan pengaruh pembebanan adalah satu faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi generator. Hal inilah yang membuat penulis tertarik untuk membahas tentang pengaruh efisiensi STG unit 1 PLTGU keramasan Palembang berdasarkan kondisi pembebanan

Kata Kunci : *Pembangkit listrik, steam turbine generator, efisiensi,*

ABSTRACT

EFFICIENCY ANALYSIS OF STEAM TURBINE GENERATOR (STG) ON THE INFLUENCE OF LOADING AT PLTGU UNIT 1 PT. PLN (Persero) KERAMASAN SECTOR

(2020: xiii + 63 Pages + 21 Pictures + 14 Tables + 10 Attachments + List of Refferences)

**LENAK WANDIKBO
061730310866
ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRICAL ENGINEERING
STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA**

The increasing demand for electrical energy in the community encourages the government to provide sufficient and sustainable electricity needs. This problem is very important to pay attention to so that the continuity of social life continues as it should. In the process of producing electrical energy, PT. PLN keramasan continues to pay attention to the reliability of the generator system so that it can continue to work reliably, efficiently, continuously, and has high efficiency. An important equipment that produces electrical energy is a generator. And one of the generators in the shampoo is the Steam Turbine Generator (STG). During ± 7 years of operation, STG sometimes experienced a decrease in the efficiency level of the existing unit. The greater the efficiency of the generator, the better the reliability of the system and the effect of loading is a factor that affects the efficiency level of the generator. This is what makes the author interested in discussing the effect of the efficiency of STG unit 1 PLTGU Palembang based on loading conditions.

Keywords: *Power plant, steam turbine generator, efficiency.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan yang maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Analisa Efisiensi Steam Turbin Generator (STG) Terhadap Pengaruh Pembebanan Pada PLTGU Unit 1 PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Keramasan”**.

Penyusunan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III (D3) pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam Menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan member masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. **Bapak Herman Yani, S. T., M. Eng** selaku dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian Laporan ini.
2. **Bapak Ir. H. Muhammad Yunus, M.T** selaku dosen pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan ini dengan lebih baik

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

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 Herman Yani, S.T.,M.Eng Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Anton Firmansyah. S.T., M.T selaku Ketua Proram Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2018 khususnya kelas 6 LD.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Manfaat Penulisan.....	2
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap.....	5
2.2 Prinsip Kerja PLTGU	5
2.3 Bagian PLTGU	7
2.4 Proses Produksi Pada PLTGU	13
2.5 Generator Sinkron 3 Fasa	15
2.6 Konsentrasi Generator Sinkron 3 Fasa	16
2.7 Prinsip Kerja Generator	18
2.8 Proses PLTGU Unit 1 PT.PLN Keramasan	19

2.9 Jumlah Kutub Generator.....	32
2.10 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron	33
2.11 Pembebanan Generator	34
2.12 Impedansi & Resistensi	35
2.13 Rugu-Rugi Pada Generator Sinkron	37
2.14 Arus Rotor	40
2.15 Arus Stator	40
2.16 Efisiensi Generator	40

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Kondisi Umum	43
3.2 Spesifikasi Generator.....	44
3.3 Data Yang Diperoleh	46
3.4 Data Pembebanan	46
3.5 Pengolahan Data	46
3.6 Prosedur Perhitungan.....	47
3.7 Flow Chart	48

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Kondisi STG di PLTGU	49
4.2 Perhitungan	49
4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi & Rugi Total STG	53
4.4 Analisa dan Pembahasan.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Prinsip Kerja PLTGU.....	6
2.2 Gambar Siklus Terbuka PLTGU.....	13
2.3 Rotor Kutub Sepatu.....	17
2.4 Bentuk-Bentuk Alur Stator	18
2.5 Skema Kumparan 3 Fasa.....	19
2.6 Grafik Tegangan Generator Sinkron 3 Fasa.....	19
2.7 Diagram Alir Proses Sistem HRSG	27
2.8 Diagram Alir Proses Siklus Rankine.....	30
2.9 Diagram Alir Proses Sistem Kondenssor.....	31
2.10 Rangkaian Ekuivalen Generator	33
2.11 Diagram Rugi-Rugi Pada Generator Sinkron	37
3.1 STG di PT PLN (Persero) Keramasan	44
3.2 Name Plate Turbine Generator.....	44
3.3 Flow Chart.....	48
4.1 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 27 Mei.....	54
4.2 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 28 Mei.....	55
4.3 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 29 Mei.....	55
4.4 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 30 Mei.....	56
4.5 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 31 Mei.....	57
4.6 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 01 Juni.....	58
4.7 Grafik Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 02 Juni.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Gas Alam	20
2.2 Sifat-Sifat Udara.....	21
2.3 Sifat Fisik & Kimia Kondisi Air Sungai Keramasan	23
2.4 Standar Baku Air Demineral Umpan HRSG	24
2.5 Nilai Koefisiensi Steinment	39
3.1 Spesifikasi Steam Turbin Generator	45
3.2 Data Pembebanan PLTGU Unit 1	46
4.1 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 27 Mei.....	53
4.2 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 28 Mei.....	54
4.3 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 29 Mei.....	55
4.4 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 30 Mei.....	56
4.5 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 31 Mei.....	57
4.6 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 01 Juni.....	58
4.7 Hasil Efisiensi Generator dan Rugi Total Tanggal 02 Juni.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
3. Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing I
4. Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing II
5. Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
6. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

