

**ANALISIS PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA GENERATOR
DI PLTGU UNIT I SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi syarat kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata-1 Progran Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti Palembang

Oleh

RIAN EFFENDI

1802230035

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2023

**ANALISIS PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA GENERATOR
DI PLTGU UNIT I SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi syarat kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata-1 Progran Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridianti Palembang

Oleh :



RIAN EFFENDI

1802230035

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Rian Effendi
Nomor Pokok : 1802230035
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Generator di
PLTGU Unit 1 Sektor Pembangkitan Keramasan.

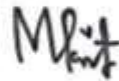
Disetujui Oleh :

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



M Husni Syahbani, S.T,M.T.



Mukminatun Ardasi, S.T, M.T.

Mengetahui,

Palembang, Maret 2023

Dekan Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Elektro
Ketua



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.M.M.



M Husni Syahbani, S.T.M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa yang tidak mampu menahan lelahnya belajar, maka ia harus mampu menahan perihnya kebodohan”(Imam Syafi’i).

“Yakinlah, ada sesuatu yang menantimu setelah sekian lama kesabaran yang kau jalani,yang akan membuatmu terpana hingga lupa betapa pedihnya rasa sakit”(Ali bin Abi Thalib).

“Penghinaan adalah motivasi terbaik mendorong ambisi mencapai suatu kesuksesan”(Rian.E).

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Bapak ku Erwan Effendi
- ❖ Ibuk ku Elyani
- ❖ Kakak perempuanku Ria Aryanti
- ❖ Adik- adikku Ulfa Dama Yanti, Ayu Maretha
- ❖ Keluarga Besarku
- ❖ Teman-teman seperjuangan almamaterku

HALAMAN PERNYATAAN

Saya Bertanda tangan di Bawah ini :

Nama : Rian Effendi
NPM : 1802230035
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Generator di
PLTGU Unit 1 Sektor Pembangkitan Keramasan.

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang diatas adalah murni karya saya sendiri, bukan plagiat, kecuali yang saya kutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi in terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 29 tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun.

Palembang, Maret 2023

Penulis



Rian Effendi

ABSTRAK

Efisiensi dari generator akan mempengaruhi kinerja dari sistem PLTGU. Semakin besar efisiensi generatornya maka keandalan sistem juga semakin baik. Begitu pun sebaliknya jika tingkat efisiensi pada generator mengalami penurunan maka daya yang dihasilkan semakin sedikit dan berdampak pada penurunan penjualan bahkan bisa menjadi kerugian bagi PT. PLN Keramasan. Dari uraian penjelasan di atas juga lah yang melatar belakangi penulis melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Generator di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan.”, Dari hasil perhitungan pada lampiran dengan menampilkan tabel diatas maka dapat diketahui nilai efisiensi generator dengan metode perhitungan, di dapatkan nilai efisiensi generator terendah 94,09% dan efisiensi tertinggi 97,96%. Dan berdasarkan perhitungan selama 30 hari didapatkan penurunan efisiensi sebesar 0,23%.

Kata Kunci : daya turbin, Energi Listrik, Efisiensi Generator

ABSTRACT

The efficiency of the generator will affect the performance of the pltgu system. The greater the efficiency of generators the better the reliability of systems as well. If efficiency of the generator falls, power will be reduced and lower sales costs will be lower. It is also based on the background of authors who have done research on the power of generators in the pltguq of the power of the general public.", from calculations given in previous table density, the calculating value of generators by calculating methods, was given a 94.09% lowest efficiency and the highest efficiency of 97.96%. Dai by the count of 30 days, found 0.23% reduction in efficiency.

Keywords : turbine power, electrical energy, efficiency generator

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaannirohiim,

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas segala rahmat, dan karunia dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Generator di PLTGU Unit 1 Sektor Pembangkitan Keramasan”** dengan baik.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang, dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan maupun petunjuk sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Nys. Manisah selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang beserta para staff
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T. M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak M Husni Syahbani, S.T. M.T. selaku Ketua Prodi sekaligus pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Ibu mukminatun Ardaisi, S.T.M.T. selaku pembimbing 2 sekaligus Pembimbing Akademik saya, yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dina Fitria S.T.M.T. selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang.
6. Bapak Erwin Andy Herlambang Selaku Manager Unit Pengendalian Pembangunan Keramasan, yang telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan penelitian di PT.PLN (Persero) Sektor Pembangunan Keramasan.
7. Bapak zulhendri dan bapak januar yang telah membimbing saya selama pengambilan data di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangunan Keramasan.
8. Bapak /Ibu Dosen Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya.
9. Orang tua penulis yang tersayang, ibu Elyani, bapak Erwan Effendi yang telah memberikan dukungan tiada hentinya dan do'a yang selalu terpanjatkan.
10. Kakak perempuan saya Ria Aryanti, adik saya Ulfa Dama Yanti, dan Ayu Marehta serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
11. Teman satu angkatan saya yang telah banyak membantu terkhusus kepada markus haratua simatupang, Dery Darmawan, Sintha Febriani, Dery Putra dan my girlfriend Kartika Utami yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan perkuliahan ini.

12. Diri saya sendiri karena telah mampu bertahan sejauh ini tetap tidak menyerah sesulit apapun jalanya dalam mengerjakan skripsi saya.
13. Orang-orang baik yang telah membantu saya mencari materi, teori, informasi dan waktu untuk menyelesaikan perkuliahan ini.
14. Serta semua pihak lain yang terlibat yang tidak bisa ditulis satu persatu secara langsung maupun tidak langsung.

Kepada mereka semua penulis ucapkan terima kasih banyak semoga Allah membalas kebaikan dan dilipat gandakan serta selalu dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Penulis juga menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan keahlian yang dimiliki penulis.

Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi setiap pembacanya.

Palembang, Maret 2023

Penulis

Rian Effendi

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ivv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II PEMBANGKIT LISTRIK

2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).....	5
2.1.1 Komponen-komponen pada siklus Brayton.....	7
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	9
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU)	11
2.4 Bagian-bagian PLTGU	13
2.5 Pengertian Generator	22
2.6 Kontruksi Generator	23
2.6.1 Pengertian Rotor	23
2.6.2 pengertian stator.....	25
2.7 Daya Generator.....	26
2.8 Efisiensi Turbin	26
2.9 Efisiensi Generator	28
2.10 Program Steam Calculator Mobile	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian.....	30
3.2 Tahapan Penelitian	31
3.2.1 Studi Literatur	31
3.2.2 Pengambilan Data.....	31
3.2.3 Analisis Data.....	31
3.2.4 Hasil	32
3.3 Data Spesifikasi Generator	32
3.4 Data Beban Generator	33

BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengolahan Data	37
4.2 Perhitungan.....	37
4.2.1 Perhitungan Energi yang digunakan Turbin	37
4.2.2 Perhitungan Efisiensi Turbin	38
4.2.3 Perhitungan Daya Turbin.....	38
4.2.4 Perhitungan Daya Aktual Turbin.....	39
4.2.5 Perhitungan Efisiensi Generator	39
4.3 Perhitungan Penurunan Efisiensi Generator.....	41
4.4 Analisis	42
4.4.1 Analisis Penurunan Daya Turbin.....	42
4.4.2 Analisis Penurunan Daya Generator.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44

DAFTAR FUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
2.1 Siklus Brayton.....	6
2.2 Diagram p-v dan t-s siklus Brayton	6
2.3 Turbin Gas.....	8
2.4 Kompresor dan Gas Turbin.....	8
2.5 Ruang Bakar.....	9
2.6 Siklus Rankine Ideal	9
2.7 Siklus Kombinasi	12
2.8 Komponen PLTGU	13
2.9 Air Inlet	14
2.10 Bagian Kompresor	15
2.11 Ruang Bakar.....	15
2.12 Gas Turbin.....	17
2.13 Steam Turbin.....	18
2.14 Komponen Kompresor	19
2.15 Pompa Kondensor	20
2.16 Generator.....	23
2.17 Rotor Kutub Silinder	24
2.18 Rotor Kutub Menonjol	24

2.19 Inti Stator.....	25
2.20 Steam Calculator.....	28

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
3.1 Spesifikasi Generator	32
3.2 Data Beban	33
3.3 Data Tekanan, Temperature, Laju Aliran Massa	34
3.4 Data Enthalphi	35
4.1 Hasil Perhitungan	40

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK	Halaman
4.1 Efisiensi Turbin	41
4.2 Efisiensi Generator	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data PLTGU Unit 1 Sektor Pembangkitan Keramasan.

Lampiran 2. Name Plat Generator PLTGU Unit 1 Keramasan.

Lampiran 3. Surat izin penelitian.

Lampiran 4. SK Bimbingan.

Lampiran 5. Kartu Bimbingan Pembimbing 1.

Lampiran 6. Kartu Bimbingan Pembimbing 2.

Lampiran 7. Saran-saran Seminar Pra-Skripsi dan Kartu Revisi.

Lampiran 8. Saran-saran Seminar Sidang Sarjana dan Kartu Revisi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN (PERSERO) merupakan perusahaan pembangkit listrik di Indonesia yang sudah sejak lama beroperasi untuk melayani kebutuhan listrik masyarakat di Indonesia. Maka dalam hal ini PT. PLN (PERSERO) terus berupaya dalam memaksimalkan kinerja agar kebutuhan masyarakat terpenuhi. Bila terjadi suatu gangguan dalam listrik, instalasi harus diamankan dan bagian-bagian terganggu harus dipisahkan dalam waktu secepatnya, guna mencegah atau memperkecil kerusakan yang dapat diakibatkan gangguan itu^[1].

Suatu sistem pembangkit dikatakan baik ketika memiliki kinerja yang tinggi. Memaksimalkan kinerja atau performance energi yang masuk tidak banyak terbuang untuk menghasilkan suatu daya yang diinginkan, dalam kondisi saat beroperasi, ada beberapa faktor yang menjadi tolak ukur kerja suatu pembangkit antara lain keamanan, keandalan, dan efisiensi. Suatu peralatan pada lokasi dengan kondisi yang sering terganggu atau mengalami kerusakan dikatakan bahwa peralatan tersebut mempunyai keandalan yang rendah, jadi dapat didefinisikan sebagai satu atau kumpulan benda akan memuaskan kerja pada keadaan tertentu dan periode waktu yang ditentukan^[2].

Efisiensi dari generator akan mempengaruhi kinerja dari sistem adapun kapasitas daya PLTGU 80 MW. Semakin besar efisiensi generatornya maka keandalan sistem juga semakin baik. Begitu pun sebaliknya jika tingkat

efisiensi pada generator mengalami penurunan maka daya yang dihasilkan semakin sedikit dan berdampak pada penurunan penjualan bahkan bisa menjadi kerugian bagi PT. PLN Keramasan.

Dari uraian penjelasan di atas juga lah yang melatar belakangi penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Generator di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan.”**

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menghitung Efisiensi turbin di PLTGU Unit I Sektor Keramasan?
2. Bagaimana menghitung daya aktual keluaran turbin ?
3. Bagaimana menghitung nilai efisiensi generator di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan?

1.3 Batasan Masalah

Dengan berbagai macam peralatan komponen yang menunjang kerja PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan maka tugas akhir ini akan di sajikan ke dalam lingkup yang lebih spesifik yang mengenai perhitungan efisiensi generator.

1. Penelitian di batasi hanya dalam lingkup generator di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan.
2. Menghitung dan menganalisa nilai efisiensi generator di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan.
3. Perhitungan Daya Aktual turbin.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah ,maka tujuan penelitian adalah menganalisa daya generator serta mengetahui sistem pengoprasian generator terhadap output sistem pembangkitan di PLTGU Unit I Sektor Pembangkitan Keramasan.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam pembuatan Skripsi ini adalah:

1. Metode Literatur Metode pengambilan data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku yang berada di perpustakaan berkaitan dengan efisiensi generator, serta buku-buku kuliah ataupun yang lainnya sehingga dapat membantu dan menunjang pembuatan laporan ini.
2. Metode interview/wawancara
Konsultasi kepada pembimbing I dan II yang membimbing penulis, dan pembimbing di tempat pengambilan data.
3. Metode observasi
Pengambilan data-data di lapangan langsung.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam tugas akhir ini secara keseluruhan terdiri dari lima bab adapun uraiannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III TINJAUAN KE PLTGU KERAMASAN

Bab ini membahas tentang prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, teknik perhitungan data, data yang diperoleh dari tempat penelitian akan diolah perhitungan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang data-data di lapangan, pengolahan data, dan perhitungan melalui studi lapangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil perhitungan dan survei lokasi penelitian di PLTGU unit 1 sektor pembangkitan keramasan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A, Al haramain, *Analisis Efisiensi dan Pembebanan Generator Unit 1 pada pembangkit listrik tenaga uap baru, makasar; politeknik ujung padang, 2019.*
- [2] Arismunandar, A dan Kuwahara, 1991. *Buku pegangan teknik tenaga listrik* Jakarta : pradya Paramita.
- [3] Briliana k, 2020, *Analisis Efisiensi Turbin Generator Berdasarkan Kualitas Daya pada PLTU Pabrik Gula Madukismo, Yogyakarta*
- [4] Cahyadi, D., & Hermawan. 2015. *Analisis Perhitungan Efisiensi Turbine Generator QFSN-300-2-20B Unit 10 dan 20 PT. PJB UBJOM PLTU Rembang.* Teknik Elektro.
- [5] Kadir, A. (1996). *Pembangkitan Tenaga Listrik.* Jakarta: Universitas Indonesia.
- [6] Priambodo, T (2020), *Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Turbine Generator Siemens ST-300 7 MW di PTPN XI (Unit) PG.Semboro,UMJ :Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.*
- [7] Suci Putri A F R (2021), *Analisa Pengaruh Temperature Turbin Terhadap Efisiensi Gas Turbin Generator di PLTGU Unit 11 Sektor Pembangkitan Keramasan. Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.*
- [8] Syarifuddin, *Mesin Arus Bolak-balik*, Makasar Program Studi Teknik Listrik jurusan Teknik Elektro Politeknik Ujung Padang, 2013.