

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN PADA GENERATOR
TURBIN GAS PUSRI 1B di PT PUSRI PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**

Oleh :

APRIAN AJI SUBAKTI

1323110024

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN PADA GENERATOR

TURBIN GAS PUSRI 1B di PT PUSRI PALEMBANG



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



APRIAN AJI SUBAKTI

1323110024

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Aprian Aji Subakti
Nomor Pokok : 1323110024
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata -1 (S1)
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Pembebanan Pada
Generator Turbin Gas Pusri 1B di PT. Pusri
Palembang

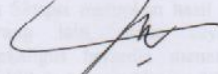
Disetujui Oleh

Pembimbing I




Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II



Muhammad Helmi, ST.MT.

Palembang , Maret 2020

Program Studi Teknik Elektro
Ketua, 

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Ishak Effendi, MT

Ir. H. Herman, MT.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Aprian Aji Subakti**
NPM : **1323110024**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Judul Skripsi : **Analisa Pengaruh Pembebanan Pada Generator Turbin Gas Pusri 1B di PT. Pusri Palembang**

Dengan Ini menyatakan :

- Hasil Penulisan Skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata –kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan referensi dan dimasukkan dalam Daftar Pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan Skripsi merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung-jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional “ pasal 25, ayat 2 pasal 70.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan .

Palembang, Maret 2020

Penulis



Aprian Aji Subakti

ABSTRAK

Pengaruh beban atau beban yang berubah – ubah menyebabkan perubahan kumparan pada generator yang mana menyebabkan perubahan arus generator tersebut yang berakibat terjadinya rugi – rugi pada generator sehingga berakibat efisiensi generator menurun. Untuk mengetahui efisiensi generator akibat pengaruh beban dilakukan penyelidikan melalui studi kasus. Perhitungan dilakukan secara manual melalui data pembebanan generator turbin gas di Pusri 1B PT Pusri Palembang. Berdasarkan hasil perhitungan secara manual efisiensi Generator Turbin Gas tertinggi yaitu sebesar 99.91%. Sedangkan perhitungan rugi – rugi terbesar yaitu sebesar 0,02124 MW . Pada perhitungan rugi -rugi dan efisiensi hasil yang didapatkan Stabil (konstan). Efisiensi dan Rugi daya sangat dipengaruhi oleh daya dan arus beban yang terpakai. Semakin tinggi daya dan arus beban maka semakin tinggi efisiensi generator dan semakin kecil rugi daya pada generator.

Kata kunci : Generator, Turbin Gas, Pengaruh pembebanan.

ABSTRACT

The effect of load or load changing causes alteration in the coil on the generator which causes alteration in the current of the generator resulting in losses on the generator so that the efficiency of the generator decreases. To determine the efficiency of the generator due to the influence of the load investigated case studies. The calculation is done manually through the data loading of the gas turbine generator at Pusri 1B of PT Pusri Palembang. Based on the calculation results manually the highest efficiency of the Gas Turbine Generator is 99.91%. While the calculation of the largest losses is 0.02124 MW. In the calculation of losses and efficiency results obtained are stable (constant). Power efficiency and loss are greatly affected by the power and load current used. The higher the power and load current, the higher the efficiency of the generator, and the smaller the Power loss to the Generator

Keywords : Generator , Gas Turbine , The effect of the load.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul ***“Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Generator Turbin Gas Pusri 1B di PT.Pusri Palembang”***. Serta terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orang tua dan keluarga besar yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama menyelesaikan Skripsi ini.

Penulisan Skripsi ini untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan Skripsi ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan Skripsi . Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

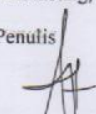
1. Bapak Ir. H. Ishak Effendi ,MT . selaku Dekan Universitas Tridianti Palembang Sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. H. Herman ,MT . selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Muhammad Helmi ,ST,MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridianti Palembang Sekaligus Dosen Pembimbing II yang dengan Sabar dan Teliti membimbing ,member motivasi,ide ,serta saran sehingga Skripsi ini dapat selesai dengan baik.
4. Staff Dosen yang ada di lingkungan Universitas Tridianti Palembang Atas bantuan serta kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Kedua Orang tua saya ,ayah dan ibu dan saudara –saudara saya ,yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun doa.

6. Seluruh karyawan Departemen pemeliharaan listrik pusri 1B PT. Pusri Palembang yang membantu dalam pengambilan data ,
7. Terima Kasih kepada Damri manalu , Redo meidiansyah ,Deri wilandi yang selalu menghibur dan memberi masukan.
8. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2013, terutama kelas Pagi dan Sore.
9. Semua pihak yang telah membantu dan merasa direpotkan ,baik secara langsung maupun tidak langsung atas terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna , Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Skripsi ini.Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi yang membaca.

Palembang, Maret 2020

Penulis


Apriah Aji Subakti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Generator.....	4
2.2 Generator Sinkron.....	5
2.2.1 Konstruksi Generator Sinkron.....	6
2.2.2 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	10
2.3 Karakteristik Generator Sinkron.....	14
2.3.1 Generator Sinkron Tanpa Beban.....	14
2.3.2 Generator Sinkron Berbeban.....	15
2.4 Rugi – rugi Generator Sinkron.....	18

2.4.1 Rugi Inti.....	19
2.4.2 Rugi Tembaga.....	20
2.4.3 Rugi Mekanik.....	21
2.4.4 Rugi Stray Load.....	22
2.5 Faktor Daya.....	22
2.6 Efisiensi Generator.....	23
2.7 Jenis-jenis Beban.....	24
2.7.1 Beban Resistif (R).....	24
2.7.2 Beban Induktif (L).....	25
2.7.3 Beban Kapasitif (C).....	26
2.8 Impedansi dan Reaktansi.....	27

BAB III SISTEM KELISTRIKAN DARI GENERATOR TURBIN GAS

PT PUSRI

3.1. PT. Pupuk Sriwidjaja.....	28
3.2. Generator PT. Pupuk Sriwidjaja	29
3.2.1 Gas Turbin Generator (GTG).....	29
3.3 Beban GTG Pusri 1B.....	31
3.4 Diagram Satu Garis Pembebanan Generator Pusri 1B.....	32
3.5 Data Pembebanan Generator Pusri 1B.....	32
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembebanan Generator.....	36
4.2 Perhitungan	36
4.2.1 Perhitungan Rugi-rugi Generator.....	36
4.2.2 Perhitungan Efisiensi Generator.....	38
4.3 Analisa.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 48

5.2. Saran..... 48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Generator Sinkron.....	6
Gambar 2.2 Penampang Rotor dan Stator	7
Gambar 2.3 Rotor Kutub Sepatu.....	7
Gambar 2.4 Rotor Silinder.....	8
Gambar 2.5 Konstruksi Stator.....	9
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	11
Gambar 2.7 Kumparan 3 Fasa	13
Gambar 2.8 Grafik Tegangan Generator Tiga Fasa	13
Gambar 2.9 Generator Sinkron Tanpa Beban.....	14
Gambar 2.10 Pengaruh Faktor Daya Beban Terhadap Fluks Rotor.....	15
Gambar 2.11 Generator Sinkron Berbeban.....	17
Gambar 2.12 Bentuk Gelombang dan Vektor Arus Beban Resistif.....	25
Gambar 2.13 Bentuk Gelombang dan Vektor Arus Beban Induktif.....	25
Gambar 2.14 Bentuk Gelombang dan Vektor Arus Beban Kapasitif.....	26
Gambar 3.1 Generator Turbin Gas Pusri 1B	30
Gambar 3.2 Name Plate Generator Turbin Gas Pusri 1B.....	30
Gambar 3.3 Diagram Satu Garis Pembebanan Generator.....	32
Gambar 4.1 Grafik Rugi – rugi GTG Tanggal 13 Januari 2020.....	40
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi GTG Tanggal 13 Januari 2020.....	40
Gambar 4.3 Grafik Rugi – rugi GTG Tanggal 14 Januari 2020.....	41
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi GTG Tanggal 14 Januari 2020.....	41
Gambar 4.5 Grafik Rugi – rugi GTG Tanggal 15 Januari 2020.....	42
Gambar 4.6 Grafik Efisiensi GTG Tanggal 15 Januari 2020.....	42
Gambar 4.7 Grafik Rugi – rugi GTG Tanggal 16 Januari 2020.....	43
Gambar 4.8 Grafik Efisiensi GTG Tanggal 16 Januari 2020.....	43

Gambar 4.9 Grafik Rugi – rugi GTG Tanggal 17 Januari 2020.....	44
Gambar 4.10 Grafik Efisiensi GTG tanggal 17 Januari 2020.....	44
Gambar 4.11 Grafik Gabungab Rugi – rugi GTG 13- 17 Januari 2020.....	44
Gambar 4.12 Grafik Gabungan Efisiensi GTG 13-17 Januari 2020.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Rugi – Rugi Pada Generator.....	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator Turbin Gas Pusri 1B.....	31
Tabel 3.2 Data Pembebanan GTG Tanggal 13 Januari 2020.....	32
Tabel 3.3 Data Pembebanan GTG Tanggal 14 Januari 2020.....	33
Tabel 3.4 Data Pembebanan GTG Tanggal 15 Januari 2020.....	33
Tabel 3.5 Data Pembebanan GTG Tanggal 16 Januari 2020.....	34
Tabel 3.6 Data Pembebanan GTG Tanggal 17 Januari 2020.....	34
Tabel 4.1 Perhitungan Rugi-rugi Total dan Efisiensi GTG pada Tanggal 13 Januari 2020.....	40
Tabel 4.2 Perhitungan Rugi-rugi Total dan Efisiensi GTG pada Tanggal 14 Januari 2020	41
Tabel 4.3 Perhitungan Rugi-rugi Total dan Efisiensi GTG pada Tanggal 15 Januari 2020.....	42
Tabel 4.4 Perhitungan Rugi-rugi Total dan Efisiensi GTG pada Tanggal 16 Januari 2020.....	43
Tabel 4.5 Perhitungan Rugi-rugi Total dan Efisiensi GTG pada Tanggal 17 Januari 2020.....	44

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Pupuk Sriwijaya Palembang merupakan salah satu perusahaan yang menggunakan sistem pembangkit listrik berupa GTG (Generator Turbin Gas) sebagai sumber daya listrik untuk melayani semua kebutuhan tenaga listrik secara keseluruhan, baik untuk proses produksi, perbaikan / perbengkelan, perumahan dan juga perkantoran.

Efisiensi dari generator sebagai bagian dalam sistem pengoperasian pembangkit listrik sangat berpengaruh terhadap energi listrik yang dihasilkan nantinya. Karena itu, penulis tertarik untuk menganalisa bagaimana pengaruh pembebanan terhadap efisiensi dari generator yang ada di pembangkit listrik di PT. Pupuk Sriwijaya Palembang sebagai judul Skripsi untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, yaitu “Analisa Pengaruh Pembebanan pada *Generator Turbine Gas* Pusri 1B di PT. PUSRI Palembang”.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penulisan Skripsi ini, adalah :

1. Bagaimana nilai rugi-rugi daya dari generator pada saat pembebanan dengan melakukan perhitungan Terhadapnya.
2. Bagaimana hasil perhitungan nilai efisiensi generator akibat dari peralatan beban yang terpakai.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembahasan Skripsi ini, adalah :

1. Mengetahui dan menghitung besar nilai rugi-rugi daya dari generator pada saat pembebanan di GTG PUSRI 1B PT. PUSRI Palembang.
2. Mengetahui dan menghitung nilai efisiensi generator sebagai pengaruh yang diberikan oleh sistem eksitasi pada generator terhadap beban dari generator di GTG PUSRI 1B PT. PUSRI Palembang.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Skripsi ini, penulis membatasi pembahasan hanya pada perhitungan dari nilai rugi-rugi daya dan nilai efisiensi generator di PUSRI 1B PT. PUSRI Palembang.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah , batasan masalah, tujuan , dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori – teori dasar dan teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan masalah pada Skripsi ini.

BAB III SISTEM KELISTRIKAN DARI GENERATOR TURBIN GAS PT. PUSRI

Pada bab ini menjelaskan tentang keadaan generator saat terjadi perubahan beban dan berisi hasil pengambilan data di PUSRI 1B PT. PUSRI Palembang.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab pembahasan ini berisi hasil analisa dan perhitungan dari rugi – rugi generator dan efisiensi generator.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran mengenai pokok permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anthony ,Zuriman ,2019 *Mesin Listrik Arus Bolak Balik (Edisi Revisi)*, Yogyakarta : ANDI.
- [2] Cahyanto, Djoko, 1997, *Mesin - Mesin Listrik (Edisi keempat)*, Jakarta : Erlangga.
- [3] Daryanto,2006 ,*Pengetahuan Teknik Listrik*.
- [4] https://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk_Sriwidjaja_Palembang
- [5] Ibrahim,Suad, 2015,*e-book Synchronous Generators*.
- [6] Kundur,prabha ,1993 *Power System Stability and Control*.
- [7] Marsudi, Djiteng, 2011, *Pembangkitan Energi Listrik (Edisi Kedua)*, Jakarta : Erlangga.
- [8] Rijono, Yon, 1997, *Dasar Teknik Tenaga Listrik*, Yogyakarta :Andi Offset.
- [9] Ramesh.A,Kasinatha, *Electrical Engineering*
- [10] Sudirham, Sudharyanto, *Analisa Rangkaian Listrik (jilid1)*
- [11] Wahyu Saputra,Tri,2018, *Analisa pengaruh beban terhadap Efisiensi Generator sinkron unit 1 dengan menggunakan Software Etap Di Pltgu keramasan Pt.Pln (persero) Sektor Pembangkitan Keramasan Palembang*.
- [12] Zuhail, 2004, *Prinsip Dasar Elektroteknik*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [13] Zuhail, 1988 ,*Dasar Teknik Tenaga Listrik dan elektronika daya*, Jakarta : Gramedia.