

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP
EFISIENSI GENERATOR GT01 DI PLTGU MEPPU-GEN
GUNUNG MEGANG MENGGUNAKAN MATLAB
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh:

**MAHEZA RESTU PRADANA
061830310176**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP
EFISIENSI GENERATOR GT01 DI PLTGU MEPPPO-GEN
GUNUNG MEGANG MENGGUNAKAN MATLAB
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)**

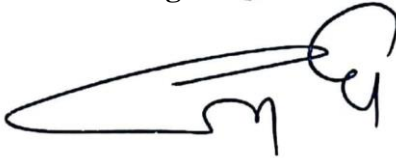


Oleh :
MAHEZA RESTU PRADANA
061830310176

Menyetujui,

Pembimbing I


Heri Liamsi, S.T.,M.T.
NIP. 196311091991021001

Pembimbing II


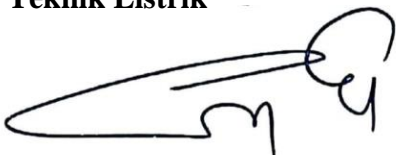
Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**


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

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**


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

MOTTO

“Hidup ini penuh dengan kejutan jadi biasakanlah dirimu”

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Kedua Orang tuaku Tercinta (Muhyiddin dan Herni Setia Wati)*
- ❖ *Adikku-adikku (Mutiara Dwi Aulia)*
- ❖ *Sanak dan Keluarga Besarku*
- ❖ *Bapak Heri Liamsi, S.T.,M.T. dan Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing*
- ❖ *Ati Fatmawati dan grup Kel Mgkentsl, Penyemangat penulis*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Listrik*
- ❖ *Teman-teman sekelasku yang luar biasa 6LB*
- ❖ *Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu pembuatan Laporan Akhir*
- ❖ *Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”*

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR GT01 di PLTGU MEPPU-GEN GUNUNG MEGANG MENGGUNAKAN MATLAB GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) (2021 : 58 Halaman + 21 Gambar + 8 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran

**MAHEZA RESTU PRADANA
061830320236
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Generator merupakan salah satu komponen penting pada PLTGU, tentunya dimana keandalan serta efisiensi dari generator ini harus diperhatikan agar generator dalam menghasilkan energi listrik menjadi maksimal. Efisiensi generator di pengaruhi oleh rugi – rugi dimana rugi – rugi inilah yang membuat efisiensi generator tidak bisa maksimal atau 100%. Rugi – rugi dipengaruhi oleh beban dan arus yang terdapat pada generator, dimana semakin besar beban dan arus maka rugi – rugi akan semakin tinggi yang mengakibatkan efisiensi dari generator semakin rendah. Hasil dari analisa dengan mengambil data pada tanggal 1 maret – 31 april 2021 selama 2 bulan didapatkan efisiensi tertinggi generator pada saat beban puncak sebesar 98.64% dan juga efisiensi tertinggi generator pada saat beban terendah sebesar 98,47%. Efisiensi tertinggi pada saat beban puncak adalah sebesar 98.61% pada tanggal 17 maret 2021 pukul 01.0 dan sebesar 99.21% pada tanggal 2 april 2021 pada pukul 23.00 serta efisiensi terendah pada saat beban puncak sebesar 98,29% pada tanggal 9 maret 2021 dan 98,28% pada tanggal 28 april 2021 dan pada beban terendah efisiensi tertingginya adalah sebesar 98.55% pada tanggal 31 maret 2021 pukul 16.00 dan 98.64% pada tanggal 26 april 2021 pukul 16.00 dan efisiensi terendah pada beban terendah sebesar 97,92 % pada tanggal 9 maret 2021 serta sebesar 98,47% pada tanggal 15 april 2021.

Kata Kunci : Generator, efisiensi , rugi –rugi , Pembebanan

ABSTRACT

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOADING ON GENERATOR EFFICIENCY GT01 at MEPP0-GEN GUNUNG MEGANG PLTGU USING MATLAB GRAPICAL USER INTERFACE (GUI)
(2021 : 58 Pages + 21 Images + 8 Tables + Bibliography + Appendix**

**Maheza Restu Pradana
061830310176
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
ELECTRICITY STUDY PROGRAM
POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA**

The generator is one of the important components in the PLTGU, of course, where the reliability and efficiency of this generator must be considered so that the generator produces maximum electrical energy. Generator efficiency is affected by losses where these losses make generator efficiency not maximized or 100%. Losses are influenced by the load and current contained in the generator, where the greater the load and current, the higher the losses resulting in the lower efficiency of the generator. The results of the analysis by taking data on March 1 - April 31, 2021 for 2 months obtained the highest efficiency of the generator at peak load of 98.64% and also the highest efficiency of the generator at the lowest load of 98.47%. The highest efficiency at peak load is 98.61% on 17 March 2021 at 01.0 and 99.21% on 2 April 2021 at 23.00 and the lowest efficiency at peak load is 98.29% on 9 March 2021 and 98.28 % on 28 April 2021 and at the lowest load the highest efficiency is 98.55% on 31 March 2021 at 16.00 and 98.64% on 26 April 2021 at 16.00 and the lowest efficiency at the lowest load is 97.92% on 9 March 2021 and by 98.47% on April 15, 2021.

Keywords: Generator, Efficiency , Losses, Loading

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah untuk Nabi Muhammad SAW, yang telah mengantarkan kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sebagai sebuah bentuk nyata atas manfaat yang didapatkann selama mengenyam pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu suatu institusi yang menuntut setiap mahasiswanya untuk memiliki suatu kompetensi, maka penulis mencoba mengangkat judul “ ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR GT01 di PLTGU MEPPPO-GEN GUNUNG MEGANG MENGGUNAKAN MATLAB GRAPICHAL USER INTERFACE (GUI)”dalam laporan akhir ini.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Heri Liamsi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Anton Firmansyah, selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

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 Destra Andika Pratama, S.T., M.T selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Keluarga besar grup kel mgkntsl dan grup wibuxwiskas yang selalu memberi dorongan dan semangat kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan baik mengenai isi dan cara penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan penulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)	5
2.1.1 Bagian – Bagian PLTGU	6
2.1.2 Alat – alat bantu pada PLTGU.....	9
2.1.3 Prinsip Kerja PLTGU.....	12

2.2	Generator	14
2.3	Generator Sinkron	15
2.3.1	Konstruksi Generator Sinkron.....	17
2.3.2	Konstruksi	17
2.3.3	Konstruksi	18
2.4	Jumlah kutub	20
2.5	Pembebanan generator	20
2.6	Rugi – rugi generator sinkron.....	23
2.6.1	Rugi – rugi inti	24
2.6.2	Rugi – rugi belitan.....	25
2.6.3	Rugi - Rugi Mekanik.....	25
2.6.4	Rugi – rugi stray load.....	25
2.7	Faktor daya	26
2.8	Efisiensi Generator	27
2.9	Jenis – Jenis Beban.....	28
2.13.1	Beban Resistif (R).....	28
2.13.2	Beban Induktif.....	28
2.13.3	Beban Kapasitif (C)	28
2.10	MATLAB.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Metode.....	31
3.2	Peralatan yang digunakan.....	31
3.2.1	Gas Turbine Generator 01 PLTGU Meppo-Gen.....	31
3.2.2	Human Machines Interface (HMI) pembebanan GTG01	33
3.3	Tempat Pengambilan Data	34
3.4	Flowchart.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36

4.1	Perhitungan Efisiensi Generator.....	36
4.1.1	Perhitungan Impedansi dan Resistansi Generator.....	36
4.1.2	Perhitungan Rugi – Rugi dan Efisiensi	37
4.2	Simulasi perhitungan efisiensi generator menggunakan Matlab GUI....	38
4.3	Data Simulasi Perhitungan menggunakan (GUI).....	44
4.3.1	Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban puncak	45
4.3.2	Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban rata - rata	47
4.3.3	Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban terendah	47
4.3.4	Grafik hasil simulasi perhitungan data.....	49
4.4	Analisa data perhitungan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 2. 1 Jenis Rugi - Rugi Generator	23
Tabel 2. 2 Persentase Rugi – Rugi <i>Stray Load</i>	26
Tabel 3. 1 Name Plate Data Generator turbine gas GT01	31
Tabel 4. 1 Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban puncak bulan Maret.....	45
Tabel 4. 2 Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban puncak bulan April.....	46
Tabel 4. 3 Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban rata – rata.....	47
Tabel 4. 4 Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban terendah bulan Maret	47
Tabel 4. 5 Data Simulasi Perhitungan menggunakan <i>Graphical User Interface</i> (GUI) pada saat beban terendah bulan April.....	48

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2. 1 Bagian – bagian PLTGU.....	8
Gambar 2. 2 Open dan Close Cycle Gas Turbin	14
Gambar 2. 3 Generator	15
Gambar 2. 4 GGL yang dibangkitkan.....	16
Gambar 2. 5 Kaidah Tangan Kanan Fleming	16
Gambar 2. 6 Kerangka dan inti Stator Mesin Sinkron.....	18
Gambar 2. 7 Rotor jenis sailent dan silinder	18
Gambar 2. 8 Rangkaian belitan jangkar	19
Gambar 2. 9 Generator sinkron tanpa beban	21
Gambar 2. 10 Pengaruh faktor daya beban terhadap fluks rotor.....	22
Gambar 3. 1 Name Plate Generator turbine gas GT01	32
Gambar 3. 2 Human Machines Interface (HMI) pembebanan GTG01	33
Gambar 3. 3 PT. Meppo Gen PLTGU Gunung Megang.....	34
Gambar 3. 4 Flowchart	35
Gambar 4.1 Tampilan Program GUI	44
Gambar 4. 2 Grafik rugi - rugi daya pada bulan maret.....	49
Gambar 4. 3 Grafik efisiensi daya pada bulan maret.....	50
Gambar 4. 4 Grafik efisiensi daya pada bulan april	50
Gambar 4. 5 Grafik rugi - rugi daya pada bulan april	51
Gambar 4. 6 Grafik efisiensi daya pada saat beban rata-rata	51
Gambar 4. 7 Grafik rugi-rugi daya pada saat beban rata-rata.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pembebanan generator GT01 pada tanggal 1 Maret – 31 April
2021

Lampiran 2 Single line diagram pembebanan Gas Turbine Generator (GTG) dan
dokumen customer :Ge energy

Lampiran 3 Surat – surat administrasi