

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI
GENERATOR SET 50KVA DI STASIUN CINDE
LRT SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

QOLBI SALIM F
061830310162

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI
GENERATOR SET 50KVA DI STASIUN CINDE
LRT SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

Oleh:

QOLBI SALIM F
061830310162

Menyetujui,

Pembimbing I

Rumiasih, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

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

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Qolbi Salim F.
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 16 Agustus 2000
Alamat : Jl. Harapan Jaya 1. Gg. Surya. No.73 A
NPM : 061830310162
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Generator Set 50kVA di Stasiun Cinde LRT Sumatera Selatan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 22 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Qolbi Salim F.)

Mengetahui,

Pembimbing I Rumiasih, S.T., M.T.

Pembimbing II Yessi Marniati, S.T., M.T.

Motto :

*Ketika engkau sedang mengalami kesusahan dan bertanya-tanya
kemana Allah, cukup ingat bahwa seorang guru selalu diam saat
ujian berlangsung.*

*Denngan rasa syukur tak terkira, Laporan Akhir ini
kupersembahkan kepada:*

- ❖ Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa*
- ❖ Kedua orang tua yang selalu memberi kebahagiaan*
 - ❖ Kakak-kakakku yang selalu memberi motivasi*
- ❖ Teman-teman yang hadir sebagai penyemangat*
 - ❖ Diriku sendiri yang telah berjuang*
 - ❖ Almamater kebanggaanku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi *Generator Set* 50kVA di Stasiun Cinde LRT Sumatera Selatan”.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku Pembimbing I

Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Pembimbing II

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Destra Andika Pratama S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Tomi Pebriansa Putra selaku Assistant Manager Power System di PT. Kereta Api Indonesia LRT Sumatera Selatan.
6. Bapak M. Mario Bimo selaku Senior Supervisor Field Service 1 Power System di PT. Kereta Api Indonesia LRT Sumatera Selatan.
7. Bapak Mayta Dinatta selaku Senior Supervisor Field Service 2 Power System di PT. Kereta Api Indonesia LRT Sumatera Selatan.

8. Bapak Ananta Widia Sasmita selaku Senior Supervisor Workshop Power System and OCC Power di PT Kereta Api Indonesia LRT Sumatera Selatan.
9. Sahabat, teman, dan kawan-kawan terutama teman seperjuangan LA Polsri 2018 yang selalu memberikan masukan, dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Palembang, Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR SET 50KVA DI STASIUN CINDE LRT SUMATERA SELATAN

(2021 : xiv + 47 halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Qolbi Salim F
061830310162
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Generator merupakan sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik dan mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda dari satu generator dengan generator lain. Efisiensi ini sangat dipengaruhi oleh adanya rugi-rugi daya, dimana rugi-rugi ini dapat membuat efisiensi pada generator tidak maksimal atau 100%. Rugi-rugi ini dipengaruhi oleh adanya arus beban. Jika semakin besar arus beban, maka rugi-rugi yang timbul akan semakin besar, dan mengakibatkan semakin kecil efisiensi yang dihasilkan. Untuk mengetahui nilai efisiensi dan rugi-rugi daya generator set stasiun Cinde LRT Sumatera Selatan dilakukan perhitungan secara manual. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data pembebanan harian pada tanggal 1 Juni – 5 Juni 2021 yang berguna untuk mengetahui besar arus beban terpakai. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan hasil nilai efisiensi tertinggi sebesar 96,567%. Dan juga nilai efisiensi terendah sebesar 95,528%. Hal ini menunjukkan bahwa generator memiliki keandalan kinerja yang baik sebagai penghasil daya listrik.

Kata Kunci : Generator, Efisiensi, Rugi-Rugi Daya, Beban

ABSTRACT

ANALISYS OF THE EFFECT OF LOADING ON THE EFFICIENCY OF THE 50KVA GENERATOR SET AT CINDE LRT STATION IN SOUTH SUMATRA

(2021 : xiv + 47 pages + References + Enclosures)

Qolbi Salim F
061830310162
*Majoring in Electrical Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya*

Generator is a device that functions to produce electrical power and has a different level of efficiency from one generator to another. This efficiency is strongly influenced by the existence of power losses, where these losses can make the efficiency of the generator not optimal or 100%. These losses are affected by the load current. If the load current is greater, the losses incurred by the child will be greater, and the resulting efficiency will be smaller. The calculation is carried out using daily loading data on June 1 – June 5, 2021 which is useful for knowing the amount of load current used. Based on these calculations, the highest efficiency value was 96.567%. And also the lowest efficiency value is 95.528%. This shows that the generator has good performance reliability as a generator of electrical power.

Keywords: Generator, Efficiency, Power Loss, Loading

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan.....	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	
2.1. Generator Set	5
2.1.1. Prinsip Kerja Generator	5
2.1.2. Jenis-Jenis Generator	6
2.2. Generator Sinkron	7
2.2.1. Konstruksi Generator Sinkron	8
2.2.2. Konstruksi Stator	9
2.2.3. Konstruksi Rotor	9

2.2.4. Belitan Jangkar	11
2.2.5. Frekuensi pada Generator Sinkron	12
2.3. Karakteristik Generator	13
2.3.1. Generator Tanpa Beban	13
2.3.2. Generator Berbeban	13
2.4. Sistem Eksitasi pada Generator	15
2.4.1. Sistem Eksitasi dengan Sikat	17
2.4.2. Sistem Eksitasi Tanpa Sikat	19
2.5. Rugi-Rugi Generator Sinkron	21
2.5.1. Rugi Inti	22
2.5.2. Rugi Belitan	22
2.5.3. Rugi Mekanik	22
2.5.4. Rugi <i>Stray Load</i>	23
2.6. Impedansi	24
2.7. Efisiensi Generator	24
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Metode	27
3.2. Diagram Blok	27
3.3. Peralatan yang Digunakan	27
3.4. Tempat Pengambilan Data	29
3.5. Prosedur	30
3.6. Data Pembebanan Generator Set	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Perhitungan Efisiensi Generator	33
4.1.1. Menghitung Impedansi dan Resistansi	33
4.1.2. Menghitung Rugi-Rugi	34
4.1.3. Menghitung Efisiensi	34
4.2. Perhitungan Efisiensi Tertinggi dan Terendah	35
4.2.1. Efisiensi Generator Set Tertinggi Tanggal 2 Juni 2021 Pukul 14.00 ...	35
4.2.2. Efisiensi Generator Set Terendah Tanggal 1 Juni 2021 Pukul 10.00 ...	36
4.3. Analisa	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan45
5.2. Saran46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Konstruksi Mesin Sinkron.....	8
Gambar 2.2 Kerangka dan Inti Stator Mesin Sinkron.....	9
Gambar 2.3 Rotor Jenis Kutub Menonjol	10
Gambar 2.4 Jenis rotor kutub	10
Gambar 2.5 Rangkaian belitan jangkar	11
Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Tanpa Beban	13
Gambar 2.7 Pengaruh faktor daya beban terhadap fluks rotor.....	14
Gambar 2.8 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Berbeban	15
Gambar 2.9 Sistem Eksitasi dengan Sikat (<i>Brush Excitation</i>).....	18
Gambar 2.10 Sistem Eksitasi Tanpa Sikat (<i>Brushless Excitation</i>)	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Perhitungan Efisiensi Generator	27
Gambar 3.2 Name Plate Generator Set 50kVA LRT Sumsel	28
Gambar 3.3 Stasiun LRT Cinde	29
Gambar 4.1 Grafik Rugi-Rugi Generator Tanggal 1 Juni 2021.....	39
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Generator Tanggal 1 Juni 2021.....	39
Gambar 4.3 Grafik Rugi-Rugi Generator Tanggal 2 Juni 2021.....	40
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi Generator Tanggal 2 Juni 2021.....	40
Gambar 4.5 Grafik Rugi-Rugi Generator Tanggal 3 Juni 2021.....	41
Gambar 4.6 Grafik Efisiensi Generator Tanggal 3 Juni 2021.....	41
Gambar 4.7 Grafik Rugi-Rugi Generator Tanggal 4 Juni 2021.....	42
Gambar 4.8 Grafik Efisiensi Generator Tanggal 4 Juni 2021.....	42
Gambar 4.9 Grafik Rugi-Rugi Generator Tanggal 5 Juni 2021.....	43
Gambar 4.10 Grafik Efisiensi Generator Tanggal 5 Juni 2021.....	43

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Jenis Rugi-Rugi Pada Generator	21
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator Set Stasiun RSUD LRT Sumsel	28
Tabel 3.2 Data Pembebanan Generator Set Tanggal 1 Juni 2021	30
Tabel 3.3 Data Pembebanan Generator Set Tanggal 2 Juni 2021	31
Tabel 3.4 Data Pembebanan Generator Set Tanggal 3 Juni 2021	31
Tabel 3.5 Data Pembebanan Generator Set Tanggal 4 Juni 2021	31
Tabel 3.6 Data Pembebanan Generator Set Tanggal 5 Juni 2021	32
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi dan Efisiensi tanggal 1 Juni 2021	37
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi dan Efisiensi tanggal 2 Juni 2021	37
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi dan Efisiensi tanggal 3 Juni 2021	37
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi dan Efisiensi tanggal 4 Juni 2021	38
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi dan Efisiensi tanggal 5 Juni 2021	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 6 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)