

**ANALISA FAKTOR KAPASITAS GENERATOR DIESEL SEBAGAI
SISTEM *BACKUP* BEBAN KELISTRIKAN DI BANDARA SMB II
PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
MUHAMMAD IKHWAN
062230310540**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISA FAKTOR KAPASITAS GENERATOR DIESEL SEBAGAI
SISTEM *BACKUP* BEBAN KELISTRIKAN DI BANDARA SMB II
PALEMBANG**



Oleh
MUHAMMAD IKHWAN
062230310540

Palembang, November 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,


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

Pembimbing II,

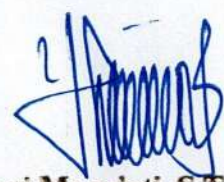

Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
D III Teknik Listrik


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007


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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 5 bulan November tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Ikhwan
Tempat/Tgl Lahir : Huraba/2 April 2003
NPM : 062230310540
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : ANALISA FAKTOR KAPASITAS GENERATOR DIESEL SEBAGAI SISTEM *BACKUP* BEBAN KELISTRIKAN DI BANDARA SMB II PALEMBANG

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	SUSWANDI	Ketua	
2	Carlor Rf	Anggota	
3	Anton Firmansjah	Anggota	
4	Sidhu yphr	Anggota	
5	Rumiasih	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Muhammad Ikhwan
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 2 April 2003
Alamat : Jl. Kandis Jaya I No 971, rt.13 rw. 04 Kel.Talang
Aman Kec. Kemuning
NPM : 062230310540
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisa Faktor Kapasitas Generator Diesel Sebagai
Sistem *Backup* Beban Kelistrikan di Bandara SMB
II Palembang

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 di rujuk telah saya nyatakan dengan benar
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang 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 bertanggungjawab dan menerima sanksi tidak disertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI atau COPY). Demikian surat pernyataan dibawah ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, November 2025



Muhammad Ikhwan

MOTTO

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (Q. S. An-Najm ayat 39).

“Sukses adalah kemampuan untuk berjalan dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat” (Winston Churchill).

“Mimpi menjadi kenyataan adalah hasil dari tindakan anda dan tindakan anda sebagian besar dikendalikan oleh kebiasaan anda” (John C. Maxwell)

Laporan Akhir ini Kupersembahkan kepada

- ❖ *Untuk kedua orang tuaku tercinta, yang telah melahirkan, membesarkan, dan merawatku dengan penuh kasih sayang, doa, serta pengorbanan tanpa henti hingga akhirnya saya dapat mencapai tahap ini.*
- ❖ *Diriku Sendiri yang tak pernah berhenti berjuang meski dunia seolah menuntut untuk menyerah.*
- ❖ *Abang, Kakak dan Adikku, terimah kasih atas dukungannya.*
- ❖ *Teman seperjuangan Teknik Listrik 6 LN*
- ❖ *Sahabat dan teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2022.*
- ❖ *Almamater kebanggaanku.*

ABSTRAK

ANALISA FAKTOR KAPASITAS GENERATOR DIESEL SEBAGAI SISTEM BACKUP BEBAN KELISTRIKAN DI BANDARA SMB II PALEMBANG

(2025: xv + 53 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

Muhammad Ikhwan

062230310540

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Generator diesel merupakan sumber tenaga listrik cadangan yang berfungsi untuk menjaga kontinuitas pasokan listrik ketika sumber utama mengalami gangguan. Sistem ini digunakan di Bandara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang untuk menunjang kebutuhan beban listrik harian, beban puncak, dan beban rendah pada area operasional bandara. Tiga unit genset di bandara mampu melayani kebutuhan beban rata-rata harian dengan kapasitas antara 807,78 kVA hingga 881,56 kVA. Pada kondisi beban puncak tertinggi sebesar 1.195,36 kVA (956,29 kW), daya tersebut masih berada di bawah total kapasitas genset sebesar 2.400 kW. Konsumsi bahan bakar tercatat antara 176,41–192,53 L/jam, tergantung besar beban yang diterima. Pada beban rendah konsumsi turun menjadi 70,98–77,52 L/jam, sedangkan pada beban puncak mencapai 261,06 L/jam. Apabila satu unit genset tidak berfungsi, dua unit lainnya masih mampu menyuplai daya sebesar 1.600 kW tanpa mengalami overload. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem genset di Bandara SMB II memiliki cadangan daya yang cukup dan dapat beroperasi dengan andal serta efisien untuk kondisi darurat.

Kata kunci: Generator, Beban, BBM, Kapasitas

ABSTRACT

***Analysis of Diesel Generator Capacity Factor as a Backup Power System at
Sultan Mahmud Badaruddin II Airport Palembang
(2025: xv + 53 Pages + List of Figures + List of Tables + List of Appendices)***

Muhammad Ikhwan

062230310540

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA DIII PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Diesel generators serve as a backup power source to maintain electricity supply continuity when the main source experiences a failure. This system is used at Sultan Mahmud Badaruddin II International Airport Palembang to support daily, peak, and low electrical loads in the airport's operational areas. Three generator units at the airport are capable of serving the average daily load with capacities ranging from 807.78 kVA to 881.56 kVA. Under the highest peak load condition of 1,195.36 kVA (956.29 kW), the supplied power remains below the total generator capacity of 2,400 kW. Fuel consumption ranges between 176.41–192.53 L/hour, depending on the load demand. At low loads, consumption decreases to 70.98–77.52 L/hour, while at peak load it reaches 261.06 L/hour. If one generator unit fails, the remaining two can still supply 1,600 kW without experiencing overload.

Keywords: Generator, Load, Fuel, Capacity

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Analisa Pengaruh Faktor Kapasitas Generator Diesel Sebagai Sistem Backup Beban Kelistrikan di Bandara SMB II Palembang”**. Penulisan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Laporan Akhir ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
7. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
8. Teman-teman seperjuangan kelas LN 2022, dan rekan Teknik Listrik Tahun 2022.

Saya menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran kedepannya.

Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA	iii
HALAMAN SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Generator	5
2.1.1 Prinsip Kerja Generator	5
2.1.2 Generator Sinkron	6
2.1.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron	8
2.2 Hubungan dan Parameter dari Generator Diesel	10
2.2.1 Daya Output dan Arus Eksitasi.....	10
2.2.2 RFM dan Frekuensi	11

2.2.3 Tordi Rotor dan Arus Output Generator Diesel.....	12
2.3 Mesin Diesel	13
2.4 Tipe Generator Set Berdasarkan Kebutuhan.....	14
2.4.1 Genset Prime	14
2.4.2 Genset Standby	14
2.5 Sistem Kontrol Generator Set	14
2.5.1 Automatic Voltage Regulator (AVR)	14
2.5.2 Mekanisme Excite Generator	15
2.6 Sistem Proteksi Generator	16
2.7 Sistem Starting.....	18
2.8 Sistem Pelumasan	18
2.9 Sistem Pendingin	19
2.9.1 Single Pump Single Loop (SPSL)	19
2.9.2 Loop Terbuka (SPSL).....	20
2.9.3 Komponen Sistem Pendingin	21
2.10. Kerja Paralel Generator	21
2.11 Sinkronisasi Antar Generator.....	23
2.12 Faktor Kapasitas Generator	24
2.13 Konversi Energi Generator Diesel.....	26
2.14 Pengujian Bank Load Generator.....	28
2.15 Faktor Daya	29
2.15.1 Jumlah Daya.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metodologi Penelitian.....	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.3 Pengolahan Data	32
3.3.1 Alat Perhitungan	32
3.4 ProsedurPerhitungan.....	34
3.5 Data Spesifikasi Generator Set	34
3.6 Diagram <i>Flow Chart</i>	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	37

4.1 Perolehan Data.....	37
4.1.1 Data Daya Pembebanan.....	37
4.1.2 Data Generator.....	38
4.2 Perhitungan Beban Rata-Rata Harian, Beban Puncak, dan Beban Rendah.....	39
4.3 Kapasitas Bahan Bakar	41
4.4 Kemampuan Generator Diesel.....	50
4.5 Analisa	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Generator	5
Gambar 2.2 Gaya Gerak Listrik (GGL)	6
Gambar 2.3 Generator sinkron hubungan bintang.	7
Gambar 2.4 Kumputan jangkar pada rotor berputar	8
Gambar 2.5 Proses terbentuknya gelombang AC pada generator sinkron.....	8
Gambar 2.6 Mesin Diesel.....	13
Gambar 2.7 Rangkaian Eksitasi	16
Gambar 2.8 Rangkaian Starter Overspeed Motor	18
Gambar 2.9 Sistem Pemurnian Oli Pelumas	20
Gambar 2.10 Diagram SPSL tertutup	20
Gambar 2.11 Diagram SPSL terbuka	20
Gambar 2.12 Parameter Pembagian Beban.....	22
Gambar 2.13 Hourse Diagram Pembebanan Generator	22
Gambar 2.14 Gelombang Fasa antar Generator	24
Gambar 2.15 Grafik SFC Setiap Beban untuk Beberapa Generator	27
Gambar 2.16 Grafik SFC vs kapasitas generator terhadap beban	27
Gambar 2.17 Grafik Efisiensi Operasional Generator	28
Gambar 2.18 Segitiga daya	30
Gambar 3.1 <i>Nameplate</i> Generator set di Bandar Udara SMB II Palembang.....	35
Gambar 3.2 Diagram <i>Flow Chart</i>	36
Gambar 4.1 Grafik Beban Puncak, Beban Rendah, Beban Rata-rata.....	40
Gambar 4.2 Grafik Konsumsi BBM 29 Juni – 02 Juli 2025	49

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Nameplate Generator set di Bandara SMB II Palembang ...	35
Tabel 4.1 Data Daya Pembebanan	37
Tabel 4.2 Data Daya Output Genset.....	38
Tabel 4.3 Konsumsi BBM per Unit Genset 29 Juni – 02 Juli 2025.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Surat Pengajuan Pengambilan Data
- Lampiran 2.** Surat Balasan Pengajuan Pengambilan Data
- Lampiran 3.** Lembar Kesepakatan Pembimbing (Pembimbing I)
- Lampiran 4.** Lembar Kesepakatan Pembimbing (Pembimbing II)
- Lampiran 5.** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 6.** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 7.** Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 8.** Dokumentasi pengambilan data harian
- Lampiran 9.** Dokumentasi