

TUGAS AKHIR

ANALISIS KELAYAKAN GENSET SEBAGAI CADANGAN
KELISTRIKAN HOTEL EASTIN ASHTA RESORT CANGGU PADA
SAAT SUPLAI UTAMA TERGANGGU



Oleh :

I Made Blessy Mahadika

2215313042

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2025

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS KELAYAKAN PEMAKAIAN GENSET SEBAGAI CADANGAN KELISTRIKAN HOTEL EASTIN ASHTA RESORT CANGGU PADA SAAT SUPLAI UTAMA TERGANGGU”. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini saya memperoleh data melalui metode observasi, wawancara, dan dokumentasi dengan beberapa pihak dan juga dengan membaca buku cetak maupun elektronik dan jurnal penelitian sebagai bahan referensi. Berkat adanya bimbingan dari berbagai pihak terkait benar-benar membantu penulis menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. I Made Purbhawa, ST.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Jurusan Politeknik Negeri Bali.
4. I Gusti Agung Made Sunaya, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing yang memberikan penulis motivasi, bimbingan materi dan semangat dalam mengerjakan Proposal Tugas Akhir ini.
5. Drs. I Nyoman Sugiarta, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Teddy Firmansyah selaku Duty Engineering di Hotel Eastin Ashta Resort Canggu telah meluangkan waktunya untuk mengoreksi, memberi saran dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Segenap keluarga yang telah memberikan motivasi baik secara moril ataupun materil kepada penulis dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna

dan banyak kekurangan. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat memperbaiki tulisan ini

Badung, Februari 2025



Penulis

I Made Blessy Mahadika

ANALISIS KELAYAKAN PEMAKAIAAN GENSET SEBAGAI CADANGAN KELISTRIKAN HOTEL EASTIN ASHTA RESORT CANGGU PADA SAAT SUPLAI UTAMA TERGANGGU

Oleh : **I Made Blessy Mahadika**

ABSTRAK

Hotel Eastin Ashta Resort Canggu menggunakan genset Perkins R-P500ZS 500 kVA sebagai cadangan listrik ketika suplai PLN terganggu. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan kapasitas genset dalam menopang beban puncak serta mengevaluasi efisiensinya. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan data beban listrik harian selama 31 hari pada jam puncak 17.00–22.00. Analisis dilakukan melalui perhitungan margin cadangan daya, efisiensi operasional, dan specific fuel consumption (SFC). Hasil penelitian menunjukkan beban puncak hotel mencapai 178,2 kW, sedangkan kapasitas efektif genset adalah 400 kW. Margin cadangan sebesar 222 kW (55,5%) menandakan genset layak menopang beban hotel. Namun efisiensi hanya 26,9% dengan SFC 305 g/kWh, lebih rendah dari standar 35–42%. Hal ini terjadi karena genset bekerja pada kondisi beban parsial (oversize).

Kata kunci: genset, efisiensi, beban puncak, hotel, cadangan listrik.

FEASIBILITY STUDY ON THE USE OF GENERATOR SET AS BACKUP POWER AT EASTIN ASHTA RESORT CANGGU DURING MAIN POWER SUPPLY INTERRUPTION

By : **I Made Blessy Mahadika**

Eastin Ashta Resort Canggu employs a Perkins R-P500ZS 500 kVA generator set as backup power during PLN outages. This study aims to analyze its capacity feasibility and evaluate efficiency. A descriptive quantitative method was applied using 31 days of peak-hour load data (17:00–22:00). The analysis included reserve margin, efficiency, and specific fuel consumption (SFC). Results show that the hotel's peak load reached 178.2 kW, while the generator's effective capacity is 400 kW. The reserve margin of 222 kW (55.5%) indicates sufficient capacity. However, efficiency is only 26.9% with SFC of 305 g/kWh, lower than the 35–42% standard, due to partial load operation (oversized).

Keywords: generator set, efficiency, peak load, hotel, backup power.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	II
LEMBAR PERNYATAAN	III
KATA PENGANTAR	V
ABSTRAK.....	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
BAB I.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat	I-3
BAB II.....	II-1
2.1 Penelitian Sebelumnya	II-1
2.2 Sistem Kelistrikan Hotel	II-1
2.3 Generator.....	II-2
2.4 Generator Set (Genset).....	II-3
2.5 Konstruksi Generator	II-5
2.6 Karakteristik Genset Diesel di Sektor Perhotelan.....	II-6
2.7 Nilai Kalor Bahan Bakar (<i>Lower Heating Value – LHV</i>).....	II-7
2.8 Dampak Oversize dan Undersize pada Genset	II-7
2.9 Automatic Transfer Switch (ATS).....	II-7
2.10 Segitiga Daya	II-8
2.11 Kriteria Efisiensi Genset	II-9
2.12 Perhitungan Kebutuhan Genset.....	II-9
2.13 Specific Fuel Consumption (SFC)	II-10
2.14 Standar Operasional Genset.....	II-10
BAB III.....	III-1
3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	III-1
3.3 Sumber Data.....	III-1
3.4 Tahapan Penelitian	III-3
BAB IV	IV-1

4.1	Obyek Penelitian	IV-1
4.1.1	Lokasi Penelitian	IV-1
4.1.2	Data Beban	IV-1
4.2	Evaluasi kelayakan genset 500 kVA	IV-3
4.2.1	Analisis Kelayakan	IV-4
4.3	Efisiensi Genset Saat Suplai Utama Terganggu	IV-5
4.3.1	Data Beban Hotel.....	IV-5
4.3.2	Estimasi Konsumsi BBM pada 178,121 kW	IV-5
4.3.3	Perhitungan Efisiensi	IV-5
4.3.4	Perhitungan Spesific Fuel Consumption (SFC).....	IV-6
4.3.5	Analisis Efisiensi	IV-7
4.3.6	Analisis Tabel SFC dan Efisiensi	IV-7
BAB V		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Keterbatasan Penelitian	V-1
5.3	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Utama Generator [2].....	II-2
Gambar 2. 2 GGL induksi timbul ketika ada gerak relatif antara magnet dan kumparan[4]	II-2
Gambar 2. 3 Prime Mover [5]	II-3
Gambar 2. 4 Konstruksi Generator [7].....	II-5
Gambar 2. 5 Segitiga Daya [11].....	II-8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 3. 2 Single line pembebanan Hotel Eastin Ashta Resort Cangu	III-4
Gambar 3. 3 Gambar Genset Hotel Eastin Ashta Resort Cangu.....	III-7
Gambar 4. 1 Perbandingan kapasitas, beban puncak, dan margin cadangan daya	IV-4
Gambar 4. 2 Performance Data Genset Perkins R-P500ZS	IV-5

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Data Beban Setiap Sub Panel pada Hotel Eastin Ashta Resort Cangu	III-5
Tabel 3. 2	Data Gangguan Power PLN di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu tahun 2025.	III-5
Tabel 3. 3	Data Penggunaan Genset di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu tahun 2025.....	III-6
Tabel 3. 4	Data Spesifikasi Genset di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu.....	III-7
Tabel 4. 1	Rata-rata pengukuran pemakaian beban di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu.	IV-2
Tabel 4. 2	Tabel SFC dan Efisiensi Genset R-P500ZS	IV-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan modern, khususnya pada sektor perhotelan yang beroperasi selama 24 jam penuh. Hotel tidak hanya berfungsi sebagai tempat menginap, tetapi juga sebagai pusat pelayanan yang mengintegrasikan berbagai fasilitas seperti restoran, pusat kebugaran, kolam renang, hingga ruang pertemuan. Seluruh fasilitas tersebut membutuhkan pasokan listrik yang stabil dan andal agar operasional dapat berjalan tanpa hambatan. Gangguan pasokan listrik, meskipun dalam durasi singkat, dapat berdampak besar terhadap kenyamanan tamu dan citra pelayanan hotel.

Hotel Eastin Ashta Resort Canggu merupakan hotel berbintang empat yang terletak di kawasan wisata Canggu, Bali. Sebagai salah satu destinasi pariwisata internasional, standar pelayanan hotel harus dijaga sebaik mungkin. Hotel ini memiliki daya terpasang sebesar 555 kVA untuk menunjang seluruh operasional harian. Namun, seiring dengan meningkatnya jumlah wisatawan dan aktivitas hotel, kebutuhan energi juga semakin meningkat. Oleh karena itu, ketersediaan sumber energi cadangan berupa generator set (genset) menjadi sangat penting.

Genset yang digunakan di hotel ini memiliki kapasitas 500 kVA. Perannya adalah sebagai penyuplai daya cadangan ketika pasokan listrik utama dari PLN terganggu. Namun, keandalan genset tidak hanya ditentukan oleh kapasitas terpasang, melainkan juga efisiensi operasionalnya. Jika genset beroperasi pada kondisi beban parsial yang terlalu rendah, konsumsi bahan bakar per kWh cenderung meningkat, sehingga biaya operasional bertambah. Sebaliknya, apabila genset beroperasi mendekati atau melebihi kapasitas maksimumnya, maka risiko kerusakan komponen meningkat dan umur mesin menjadi lebih singkat.

Berdasarkan pengamatan awal, beban puncak hotel tercatat sebesar 178 kW pada jam 19.00 WITA. Angka ini relatif jauh di bawah kapasitas prime genset (400 kW pada faktor daya 0,8), sehingga menimbulkan kondisi oversize. Fenomena ini sering menyebabkan efisiensi operasional rendah. Kondisi tersebut perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui sejauh mana kelayakan genset dalam mendukung beban hotel sekaligus mengevaluasi efisiensinya.

Dengan adanya analisis mendalam terkait kapasitas dan efisiensi genset, pihak hotel dapat memperoleh gambaran jelas mengenai tingkat keandalan suplai daya cadangan yang dimiliki. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan rekomendasi langkah-langkah optimalisasi pemakaian genset, baik dari sisi teknis maupun manajerial. Hal ini penting agar operasional hotel tetap berjalan lancar, biaya operasional lebih efisien, dan pelayanan kepada tamu tetap terjaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan genset 500 kVA mendukung beban puncak hotel pada saat suplai utama terganggu?
2. Berapa tingkat efisiensi genset dalam kondisi suplai utama terganggu di tinjau dari beban aktual dan tingkat hunian (occupancy) hotel?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian agar tidak melebar, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis difokuskan pada satu unit genset Perkins R-P500ZS berkapasitas 500 kVA di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu.
2. Data beban yang digunakan Adalah hasil observasi selama 31 hari
3. Efisiensi dihitung dari perbandingan daya keluaran listrik dengan konsumsi bahan bakar (dalam LHV).
4. Analisis tidak mencakup biaya konsumsi maupun aspek lingkungan secara mendalam, namun hanya pada sisi operasional

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari analisis pemakaian genset sebagai cadangan kelistrikan Hotel Eastin Ashta Resort Cangu sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui kelayakan genset 500kVA untuk mendukung beban puncak hotel.
2. Dapat menentukan tingkat efisiensi genset dalam kondisi suplay utama terganggu berdasarkan data beban aktual dan tingkat hunian (occupancy) hotel.

1.5 Manfaat

1. Manfaat Akademis

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu teknik listrik, khususnya pada analisis kapasitas dan efisiensi penggunaan genset di sektor perhotelan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam kajian kelistrikan cadangan, manajemen energi, serta penerapan teori konversi energi ke dalam praktik nyata di lapangan.

2. Manfaat Praktis

mengevaluasi kelayakan genset 500 kVA yang digunakan sebagai cadangan kelistrikan serta mengetahui tingkat efisiensinya dalam kondisi suplai utama terganggu. Hasil analisis dapat membantu pihak manajemen hotel dalam menentukan strategi optimalisasi, seperti pengaturan beban, pelaksanaan load bank test, maupun perawatan preventif untuk meningkatkan kinerja genset.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini Sebagai Berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar kelistrikan hotel, genset, perhitungan beban listrik, serta penelitian terdahulu.

BAB III : METODELOGI

Menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk lokasi penelitian, jenis dan sumber data, alat dan bahan, serta teknik analisis.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISA

Berisi penyajian data, analisis beban listrik hotel, evaluasi kelayakan genset 500 kVA, perhitungan efisiensi genset, dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk pengembangan atau penelitian lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pemakaian genset sebagai cadangan kelistrikan di Hotel Eastin Ashta Resort Cangu, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelayakan Genset 500 kVA

Genset Perkins R-P500ZS kapasitas 500 kVA mampu menopang beban puncak hotel sebesar 178,1 kW dengan margin cadangan 222 kW (55,5%). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas genset sangat layak mendukung kebutuhan listrik hotel dengan mempertimbangkan variasi beban yang dipengaruhi oleh tingkat hunian (occupancy) hotel.

2. Efisiensi Operasional Genset

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa efisiensi genset berada pada nilai 26,9% dengan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 325 g/kWh. Secara umum, efisiensi genset diesel berada pada rentang 30–40%, sehingga nilai ini masih dalam batas wajar meskipun cenderung rendah. Rendahnya efisiensi dipengaruhi oleh kondisi oversize, di mana genset bekerja pada beban parsial yang relatif kecil. Analisis juga menunjukkan bahwa pada occupancy tinggi (92%) beban puncak mencapai 178 kW, sedangkan pada occupancy rendah (62%) beban turun menjadi 156 kW. Hal ini memperkuat bahwa efisiensi genset bergantung pada besarnya beban aktual, yang salah satunya dipengaruhi oleh tingkat hunian hotel. Dengan demikian, genset tetap dapat berfungsi andal sebagai sumber cadangan, namun konsumsi bahan bakar relatif lebih boros saat beban rendah.

5.2 Keterbatasan Penelitian

- Data beban yang digunakan hanya mencakup satu bulan (Juli 2025), sehingga variasi musiman tidak tergambarkan.
- Tidak semua instrumen pengukuran tersedia (contoh: flowmeter bahan bakar), sehingga konsumsi BBM dihitung melalui interpolasi data pabrikan.
- Analisis lingkungan seperti emisi CO₂ dan kebisingan tidak dihitung secara mendetail.

5.3 Saran

1. Untuk Pihak Hotel

- Melakukan pengaturan beban agar genset dapat bekerja mendekati 70–80% kapasitas pada saat digunakan.
- Menjalankan load bank test berkala untuk mencegah penumpukan karbon (wet stacking).
- Memastikan perawatan preventif sesuai jadwal, seperti pembersihan filter, pengecekan sistem injeksi, dan kalibrasi kontrol.
- Mempertimbangkan integrasi sistem hybrid (misalnya PLTS atap) untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil.

2. Untuk Penelitian Selanjutnya

- Menggunakan periode pengukuran yang lebih panjang (3–6 bulan) agar profil beban lebih representatif.
- Menyertakan pengukuran konsumsi bahan bakar aktual dengan flowmeter agar hasil efisiensi lebih akurat.
- Menganalisis dampak lingkungan (emisi, kebisingan) serta aspek ekonomi (payback period, LCOE) dari penggunaan genset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muranto, Nomon. "Studi Peralihan Daya Listrik dari PLN ke Generator Set (Genset) Ketika Terjadi Pemadaman dari PLN dengan Uninterruptible Power Supply (UPS) Pada Hotel Grand Elite Pekanbaru." *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri* 3.1 (2018): 9-16.
- [2] Tanoto, Yusak. "Pengelolaan energi berkelanjutan di hotel." *Pengelolaan energi berkelanjutan di hotel* (2023).
- [3] Syofian, Andi, and Heru Alham Novendri. "Evaluasi Sistem Kelistrikan Pada Gedung Bertingkat Plaza Andalas Padang." *Jurnal Teknik Elektro* 6.1 (2017): 44-56.
- [4] Goeritno, Arief. "Struktur belitan stator dan rotor bermagnet permanen fluks radial untuk alternator fase tunggal." *Prosiding Semnastek* (2016).
- [5] Budiman, Aris, Hasyim Asy'ari, and Arief Rahman Hakim. "Desain Generator Magnet Permanen Untuk Sepeda Listrik." *Jurnal Emitor* 12.01 (2012): 59-67.
- [6] Issetyorini, Apik, and Djodi Antono. "Gaya Gerak Listrik Pada Motor AC." *Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Semarang* (2012).
- [7] Siregar, Muhammad Salim, et al. "Analisis Pemeliharaan Berkala pada Motor Diesel Generator Set Daya 90 kVA sebagai Energi Listrik Cadangan di UPT Rumah Sakit Khusus Paru." *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 3.1 (2022): 55-67.
- [8] Aribowo, Didik, Desmira Desmira, and Danan Ahlan Fauzan. "Sistem Perawatan Mesin Genset Di PT (Persero) Pelabuhan Indonesia II." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. Vol. 3. No. 1. 2020.
- [9] Sunarlik, Wahyu. "Prinsip Kerja Generator Sinkron." *Jurnal November* (2011).
- [10] Prasetyo, Hari. "Pengaruh Inti Stator Terhadap Performa Generator Magnet Permanen Fluks Aksial Satu Fasa." *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)* 6.2 (2022): 165-169.
- [11] Kurniawan, Didit Lestyo, Iradiratu Diah PK, and Belly Yan Dewantara. "Analisa Gangguan Belitan Stator Pada Motor Brushless DC Menggunakan Matlab Simulink." *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 5.1 (2021): 1-16.
- [12] Jurnal Qua Teknika, Vol. 7 No. 2 September 2017 ISSN 2088-2424(cetak); 2527-3892(elektronik) UNISBA Blitar 239-Article Text-475-1-10-2017 1027 - ISSN 2088-2424(cetak); 2527-3892(elektronik) UNISBA Blitar, - Studocu
- [13] Rasmini, Ni Wayan, et al. "Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) PLN-Genset 3 Fasa 10 kVA." *Matrix (Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika)* 9.2 (2019): 41-46.
- [14] Graha, Setia. "Power Management PLN-Genset Pada Bank Indonesia Cabang Banjarmasin." *POROS TEKNIK* 6.2 (2014): 62-72.

- [15] Musyaffa, Muhammad Fatih, and M. Dalaeka Idris. "ANALISIS EFISIENSI GENERATOR SET G8 DI UNIT PEMBANGKIT DAN DISTRIBUSI LISTRIK PPSDM MIGAS." *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas* 14.2 (2024): 115-130
- [16] Muspawi, Mohamad. "JENIS-JENIS DATA DALAM ILMU PENDIDIKAN PENDEKATAN KUALITATIF DAN KUANTITATIF." *EDU RESEARCH* 5.4 (2024): 195-204.
- [17] Hasibuan, Mhd Panerangan, et al. "Analisis pengukuran temperatur udara dengan metode observasi." *Jurnal Garuda Pengabdian Kepada Masyarakat* 1.1 (2023): 8-15.
- [18] Gumilang, Galang Surya. "Metode penelitian kualitatif dalam bidang bimbingan dan konseling." *Jurnal fokus konseling* 2.2 (2016): 144-159.
- [19] Moleong, Lexi. "Metode peneltian." *Jakarta: Rineka Cipta* 25 (2010).
- [20] Heywood, J.B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill.