

Achmad Muklistian

by perpustakaan usbypkp

Submission date: 26-Aug-2024 09:00AM (UTC+0530)

Submission ID: 2409216099

File name: Tugas_Akhir_Genset_5.2_Achmad_Muklistian_2_.docx (129.06K)

Word count: 4076

Character count: 24121

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Genset (Generator set) merupakan perangkat yang menyediakan sumber listrik cadangan ketika pasokan listrik utama tidak tersedia, dengan merubah energi mekanik menjadi energi listrik yang berbahan bakar solar. Terjadinya gangguan pasokan listrik dari sumber utama dan penambahan beban listrik atau penambahan penerangan di lingkup bandara menjadikan genset sebagai tenaga cadangan energi listrik harus disiapkan dengan baik, maka dapat menganalisa efisiensi genset di gardu T3 Bandara Soekarno Hatta dalam pengoperasiannya bila terjadi pasokan listrik dari PLN bisa mengganggu jadwal penerbangan, terjadinya masalah dalam melayani penerbangan pesawat udara dan menimbulkan resiko keselamatan.

Setiap Genset didesain untuk memberikan beban sesuai dengan kapasitas Genset. Jika genset mensuplai beban yang lebih besar dari kapasitasnya, berbagai masalah serius bisa timbul yang dapat mempengaruhi kinerja, keamanan, dan umur genset tersebut, dampak dari beban berlebih pada genset yaitu dapat mengakibatkan kenaikan suhu, kerusakan komponen, penurunan efisiensi dan penurunan umur pakai. Pada dasarnya kapasitas Genset yang dipakai berkisar antara 100 kVA sampai 10.000 kVA. Sementara untuk kapasitas Beban dengan daya listrik yang cukup besar maka memerlukan Genset dengan kapasitas yang lebih besar pula. Untuk itu penulis mengambil judul “ANALISA UTILISASI GENSET KAPASITAS 300 kVA PADA GARDU T3 BANDARA SOEKARNO HATTA”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Energi Penelitian dapat fokus pada bagaimana meningkatkan efisiensi energi dalam penggunaan genset, dengan mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan kinerja keseluruhan.
2. Menghitung berdasarkan efisiensi kita akan menghitung break house power

yang akan menghasilkan listrik yang diperlukan.

3. Menghitung break house power menjadi listrik sebesar 300 kva.
4. Ketersediaan Bahan Bakar terganggunya operasional bandara jika genset kehabisan bahan bakar.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari permasalahan yang ada, maka dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas hanya mengenai analisa pemakaian bahan bakar ketika genset hidup dan analisa beban listrik yang akan di backup oleh genset.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pemakaian daya listrik pada Gardu T3 Bandara Soekarno Hatta
2. Bagaimana menganalisa perbandingan data pemakaian listrik PLN dan Genset
3. Bagaimana menganalisa rata-rata bahan bakar yang terpakai di genset saat genset bekerja

1.5 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa penggunaan energi listrik PLN dan genset.
2. Menganalisa rata-rata bahan bahan bakar yang terpakai oleh genset
3. Agar operasional bandara tidak terganggu

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian rancangan sistem monitoring genset di Bandar Udara International Soekarno Hatta ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui penggunaan daya listrik pada Gardu T3.

2. Mengetahui rata-rata pemakaian listrik yang akan di backup oleh genset.
3. Dapat mengetahui rata-rata bahan bakar yang dipakai ketika genset beroperasi saat membackup listrik.

31 1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan Desember 2023, tempat penelitian dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Tangerang yang berada di Bandara Soekarno Hatta Gedung 661 Unit Power Station 1 building, Benda, Tangerang, Banten, Indonesia.

26 1.8 Metode Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis akan menerapkan metode penelitian secara deskriptif dengan cara menerapkan hasil pengamatan yang diperoleh dilapangan sehingga memperoleh gambaran tentang masalah yang dihadapi dan pemecahannya.

5
Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Interview atau Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan sistem tatap muka secara langsung dengan sumber atau pihak yang berkompeten, untuk meminta penjelasan mengenai masalah yang dibahas dalam penelitian.

21 2. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data melalui buku-buku, makalah dan literasi yang relevan dengan permasalahan yang dibahas.

3. Observasi atau Pengamatan

41
Penelitian secara langsung terhadap benda kerja atau objek yang akan dibahas.

25 1.9 Sistematika Penulisan

5
Laporan penelitian terbagi dalam beberapa bab-bab yang diuraikan secara terperinci, Adapun sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, membahas tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori, membahas tentang teori-teori pendukung dan hal-hal yang berhubungan dengan analisa utilisasi genset.

Bab III Metoda Penelitian, membahas proses penelitian yang dilakukan secara sistematis.

Bab IV Data dan Analisis, membahas berbagai data dalam bentuk kuantitatif dari penelitian yang dihasilkan, yang nantinya akan diolah menjadi sebuah informasi dalam bentuk tabel maupun grafik.

Bab V Penutup, membahas tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

17

2.1 Generator

Sebuah generator adalah sebuah perangkat listrik yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Generator DC, yang beroperasi dengan menggunakan arus searah (DC), sering kali menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menghasilkan tegangan listrik. Dalam generator DC yang dieksitasi sendiri, seperti yang menggunakan lilitan shunt, tegangan terminal dapat dikendalikan dengan memvariasikan medan magnet yang dihasilkan oleh lilitan medan. Ketika generator DC mengalimentasikan sebuah beban, terjadi penurunan tegangan terminal karena adanya hambatan internal pada dinamo dan juga akibat pelemahan eksitasi yang disebabkan oleh penurunan tegangan terminal. Karakteristik beban/tegangan dari generator DC dengan lilitan shunt dan generator DC dengan lilitan majemuk (kombinasi kumparan medan sebagian seri dan sebagian paralel dengan lilitan jangkar) dapat berbeda tergantung pada desain dan konfigurasi mesinnya. Untuk mengendalikan tegangan terminal, seringkali digunakan rheostat medan yang terhubung secara seri dengan lilitan shunt (Mahon, 2004).

36

Sementara itu, generator sinkron AC, yang menghasilkan arus bolak-balik (AC), memiliki prinsip kerja yang mirip dengan generator DC dalam hal memanfaatkan prinsip elektromagnetik untuk menghasilkan tegangan listrik. Namun, penurunan tegangan terminal pada generator sinkron AC pada aplikasi beban seringkali lebih kompleks dan terutama dipengaruhi oleh faktor daya beban. Dalam kedua jenis generator, pengendalian dan pemeliharaan tegangan terminal adalah penting untuk menjaga kinerja sistem listrik secara keseluruhan (Mahon, 2004).

2.2 Jenis Generator

Generator dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai kriteria, termasuk jenis bahan bakar yang digunakan (seperti diesel, gas, atau solar), kapasitas daya, dan aplikasi spesifik. Jenis genset yang paling umum adalah genset diesel, yang dikenal karena keandalannya dan efisiensinya dalam menghasilkan daya listrik dalam jumlah

besar. Generator yang digunakan pada Gardu T3 Bandara Soekarno Hatta yaitu generator diesel dengan bahan bakar yang digunakan berupa Bio Solar.

2.3 Prinsip Kerja Generator

Prinsip kerja generator didasarkan pada hukum Faraday, yang menyatakan bahwa ketika sebatang penghantar berada dalam medan magnet yang berubah-ubah, maka akan terinduksi gaya gerak listrik pada penghantar tersebut. Besar tegangan yang dihasilkan oleh generator sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Kecepatan putaran (N) generator.
2. Jumlah kawat di kumparan yang memotong fluks magnet (Z).
3. Banyaknya fluks magnet yang dihasilkan oleh medan magnet (f).
4. Konstruksi generator.

Selain itu, jumlah kutub pada generator arus bolak-balik juga bergantung pada kecepatan rotor dan frekuensi tegangan yang dihasilkan. Hubungan ini dapat dijelaskan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{p \times N}{120}$$

Dimana,

F = Frekuensi tegangan (Hz).

p = Jumlah kutub pada rotor. (8 buah)

N = Kecepatan rotor (rpm).

Generator listrik, sebagai perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, tidak menciptakan energi listrik tetapi menggunakan energi mekanik yang diberikan untuk menggerakkan muatan listrik. Prinsip kerja generator sinkron juga berdasarkan pada induksi elektromagnetik, di mana putaran rotor akan menghasilkan perputaran kutub pada rotor secara otomatis. Ketika kumparan kutubnya disuplai dengan tegangan searah, medan magnet yang berputar akan terbentuk di permukaan kutub.

Generator modern mengoperasikan prinsip induksi elektromagnetik, yang ditemukan oleh Michael Faraday pada tahun 1831. Faraday menemukan bahwa aliran listrik dapat diinduksi dengan cara menggerakkan konduktor listrik, seperti kawat yang

mengandung muatan listrik, dalam medan magnet. Gerakan ini menciptakan perbedaan tegangan di antara kedua ujung kabel atau penghantar listrik, menyebabkan aliran arus listrik.

2.4 Spesifikasi Bahan Bakar dan Mesin

Spesifikasi bahan bakar yang digunakan pada Gardu T3 Bandara Soekarno Hatta sekaligus pada penelitian ini yaitu:

Nama bahan	: Biodiesel (Methyl Ester)
Nama pabrikan	: Biodiesel (B20)
Rumus Kimia	: $C_{17}H_{34}O_2$
Berat molekul	: 270 kg/kgmol
Densitas	: 850 kg/m^3
Titik leleh	: 18°C
Titik didih	: 52°C
Kelarutan dalam air	: Sukar larut
Kelarutan	: Larut dalam alkohol atau senyawa non polar
Kemurnian	: 98%

Spesifikasi mesin yang digunakan pada Gardu T3 Bandara Soekarno Hatta sekaligus pada penelitian ini yaitu:

Jenis	: AC Generator
Model	: MTU 6R1600G10F 300 kVA
Bahan bakar	: Diesel
Power	: 249 kW
Kecepatan	: 1500 rpm
Maksimal massa	: 1272 kg
Power factor	: 0,8

2.5 Prinsip Kerja Mesin Diesel

Pada mesin diesel, penyalaan terjadi secara otomatis karena proses kerjanya bergantung pada udara murni yang dimampatkan di dalam silinder pada tekanan yang tinggi (sekitar $\pm 30 \text{ atm}$), menyebabkan peningkatan suhu di dalam silinder. Pada saat

itu, bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder yang telah mencapai suhu dan tekanan tinggi melebihi titik nyala bahan bakar, sehingga terjadi penyalaan spontan.

Proses kerja pada mesin diesel melibatkan penambahan panas atau energi pada tekanan yang tetap. Terdapat empat langkah utama dalam siklus kerja mesin diesel:

1. Tahapan pertama adalah proses pemasukan dan penghisapan, di mana udara dan bahan bakar disedot ke dalam silinder saat piston bergerak ke atas dan menghisap udara. Pada saat yang sama, poros engkol berputar ke bawah.
2. Tahapan kedua adalah langkah kompresi, di mana piston bergerak naik dan menekan udara yang telah masuk, menyebabkan terjadinya pembakaran bahan bakar. Proses ini termasuk dalam fase pembakaran.
3. Tahapan ketiga adalah langkah ekspansi dan kerja, di mana kedua katup, yaitu katup isap dan buang, tertutup. Poros engkol terus berputar dan menarik piston ke bawah.
4. Tahapan keempat adalah proses pembuangan, di mana katup buang terbuka dan gas hasil pembakaran dikeluarkan dari silinder. Proses ini terjadi saat piston bergerak naik dan memaksa gas keluar. Proses ini juga termasuk dalam fase pembuangan.

Setelah keempat langkah tersebut, siklus kembali dimulai dengan langkah pertama, di mana udara dan bahan bakar kembali disedot ke dalam silinder untuk menghasilkan tenaga.

2.6 Rumus Perhitungan Generator

2.6.1 Nilai konsumsi solar

Nilai pemakaian solar yang diperlukan maka cara untuk mengetahui menggunakan persamaan berikut:

$$Q = k \times p \times t$$

Dimana,

Q = Laju konsumsi bahan bakar (liter/jam)

k = 0,21 (factor ketetapan konsumsi solar per kilowatt per jam)

p = Daya Genset (kVA)

t = Waktu (jam)

2.6.2 BHP (Break Horsepower)

Brake horsepower (BHP) adalah istilah yang digunakan untuk mengukur daya atau tenaga yang dihasilkan oleh mesin, khususnya mesin pembakaran dalam seperti mesin bensin atau diesel. Istilah "brake" dalam "brake horsepower" merujuk pada alat pengukur yang digunakan untuk mengukur daya mesin, yaitu dinamometer atau brake dynamometer.

Pengukuran brake horsepower penting karena memberikan gambaran tentang kinerja sebenarnya dari mesin, tanpa memperhitungkan kerugian daya yang terjadi di dalam sistem transmisi atau komponen lainnya. Hal ini berguna dalam mengevaluasi efisiensi mesin dan membandingkan kinerja antara berbagai mesin atau sistem.

$$\text{BHP} = 2 \times \pi \times N \times T$$

Dimana,

N = Kecepatan (rpm)

T = Torsi (kg m)

2.6.3 Kecepatan Putar Dari BHP

Untuk menghitung kecepatan putar dari brake horsepower (daya mesin pada poros) diperlukan informasi tambahan mengenai torsi yang dihasilkan oleh mesin pada porosnya. Kecepatan putar (rotational speed) dan brake horsepower (daya mesin pada poros) terkait erat dengan torsi (torque) yang dihasilkan oleh mesin. Hubungan antara ketiganya dapat dijelaskan melalui rumus dasar daya mekanik (power) pada rotasi:

$$\text{Kecepatan Putar BHP} = N \times T$$

Dimana,

N = Kecepatan (rpm)

T = Torsi (kg m)

Saat Anda memiliki nilai daya (power) pada poros (brake horsepower) dan torsi (torque), Anda dapat menggunakan rumus di atas untuk menghitung kecepatan putar (rotational speed). Misalnya, jika daya pada poros (brake horsepower) dinyatakan dalam satuan tenaga (misalnya, horsepower atau kilowatt) dan torsi dinyatakan dalam satuan gaya jarak (misalnya, Newton meter), Anda dapat menghitung kecepatan putar (rotational speed) dalam satuan putaran per menit (RPM) atau radian per detik (rad/s) tergantung pada preferensi.

Namun, tanpa nilai torsi yang dihasilkan oleh mesin pada poros, tidak mungkin secara langsung menghitung kecepatan putar dari brake horsepower. Oleh karena itu, informasi tambahan mengenai torsi diperlukan untuk melakukan perhitungan tersebut.

2.6.4 Daya Pada Mesin

$$P = \frac{V}{I}$$

Dimana,

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

2.6.5 Kecepatan Putar

$$N = \frac{123 \times F}{p}$$

Dimana,

N = Kecepatan (rpm)

F = Frekuensi (Hz)

p = Jumlah kutub

2.6.6 Fluks Listrik

Fluks listrik atau flux listrik adalah besaran yang menggambarkan jumlah garis gaya listrik yang melewati sebuah permukaan. Secara matematis, fluks listrik dapat dihitung dengan rumus.

Definisi: Fluks listrik, biasanya disimbolkan dengan Φ (phi), didefinisikan sebagai jumlah medan listrik (E) yang melewati suatu permukaan tertentu (A) dengan sudut tertentu terhadap garis medan tersebut. Secara matematis, dapat ditulis sebagai $\Phi = E \cdot A \cdot \cos(\theta)$, di mana θ adalah sudut antara vektor medan listrik dan normal permukaan.

Satuan: Satuan fluks listrik adalah volt meter (V.m), yang menunjukkan potensial listrik (volt) dikalikan dengan panjang (meter). Dalam satuan ini, fluks listrik merupakan ukuran dari jumlah garis medan listrik yang melintasi suatu permukaan.

Hukum Gauss: Salah satu prinsip dasar dalam elektromagnetisme adalah Hukum Gauss, yang menyampaikan bahwa fluks listrik melalui suatu permukaan tertutup adalah proporsional terhadap jumlah muatan yang terkandung di dalam permukaan tersebut. Ini adalah salah satu prinsip dasar dalam menghitung medan listrik dari distribusi muatan yang simetris.

Aplikasi: Fluks listrik memiliki banyak aplikasi dalam berbagai bidang. Contohnya, dalam teknik pengukuran, fluks listrik digunakan dalam alat seperti gaussmeter untuk mengukur medan magnet. Dalam bidang teknik, pemahaman fluks listrik penting dalam perancangan transformator, motor listrik, dan perangkat elektronik lainnya.

Hubungan dengan Hukum Ampere: Hukum Ampere mengaitkan fluks medan magnet dengan arus listrik yang mengalir melalui permukaan tertutup. Dengan menggunakan hukum Ampere-Maxwell, kita bisa menyatakan bahwa perubahan fluks medan listrik di sepanjang suatu lintasan tertutup menghasilkan arus listrik.

Fluks listrik adalah konsep yang penting dalam memahami perilaku medan listrik dan berbagai aplikasinya dalam teknologi modern. Dengan

memahami fluks listrik, kita dapat mengembangkan berbagai perangkat elektronik yang semakin canggih dan efisien.

$$\Phi = E \cdot A \cdot \cos(\theta)$$

Φ = fluks listrik (V.m).

E = besar medan listrik (V/m).

A = luas permukaan yang dilalui oleh medan listrik (m²).

Rumus ini menyatakan bahwa fluks listrik adalah hasil perkalian dari besar medan listrik, luas permukaan, dan cosinus dari sudut antara medan listrik dan permukaan tersebut. Jika medan listrik tegak lurus terhadap permukaan ($\theta=0^\circ$), maka $\cos(\theta) = 1$, dan fluks listrik maksimum. Jika medan listrik sejajar dengan permukaan ($\theta=90^\circ$), maka $\cos(\theta) = 0$, dan fluks listrik menjadi nol. θ adalah sudut antara vektor medan listrik dan normal terhadap permukaan (dalam satuan radian).

2.6.7 Tegangan Listrik akibat Fluks listrik

Tegangan listrik yang dihasilkan oleh fluks listrik dapat dihitung menggunakan hukum Faraday induksi elektromagnetik. Hukum ini menyatakan bahwa besarnya tegangan listrik (EMF - Electromotive Force) yang dihasilkan dalam suatu rangkaian listrik adalah proporsional terhadap laju perubahan fluks magnetik yang melintasi rangkaian tersebut. Rumus umum untuk tegangan listrik (EMF) yang dihasilkan adalah:

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

ε = Tegangan listrik atau EMF (V).

$\Delta\phi$ = Perubahan fluks magnetik dalam rentang waktu tertentu (V.m).

Δt = Rentang waktu perubahan fluks magnetik (s).

Dalam konteks fluks listrik, jika kita memiliki perubahan fluks listrik ($\Delta\phi$) melintasi suatu permukaan tertentu dalam rentang waktu tertentu (Δt), maka tegangan listrik atau EMF yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan rumus di atas.

2.7 Efisiensi Generator

2.6.1 Efisiensi Mekanis

Efisiensi mekanis generator adalah ukuran seberapa efisien generator mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Ini sangat penting untuk memastikan bahwa generator beroperasi dengan cara yang ekonomis dan efektif. Dimana persamaan efisiensi generator adalah:

$$\eta_m = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \%$$

Dimana,

η_m = Efisiensi generator

P_{out} = Energi output listrik (watt)

P_{in} = Energi input mekanis (watt)

2.6.2 Efisiensi Thermal

$$\eta_{th} = \frac{BHP}{IHP} \times 100\%$$

η_{th} = Efisiensi thermal

BHP = Brake horsepower

IHP = Indicated horsepower

2.6.3 Efisiensi Volumetris

$$\eta_v = \frac{\epsilon \times P_a \times T_0}{(\epsilon - 1)P_0 \times (T_0 + \Delta T_w + \gamma r \times T_r)}$$

Dimana,

η_v = Efisiensi pemasukan

ϵ = Perbandingan kompresi

P_0 = Tekanan udara luar (1 Kg/cm²)

P_a = Tekanan awal kompresi (1,033Kg/cm²)

T_0 = Temperatur udara luar (303°K)

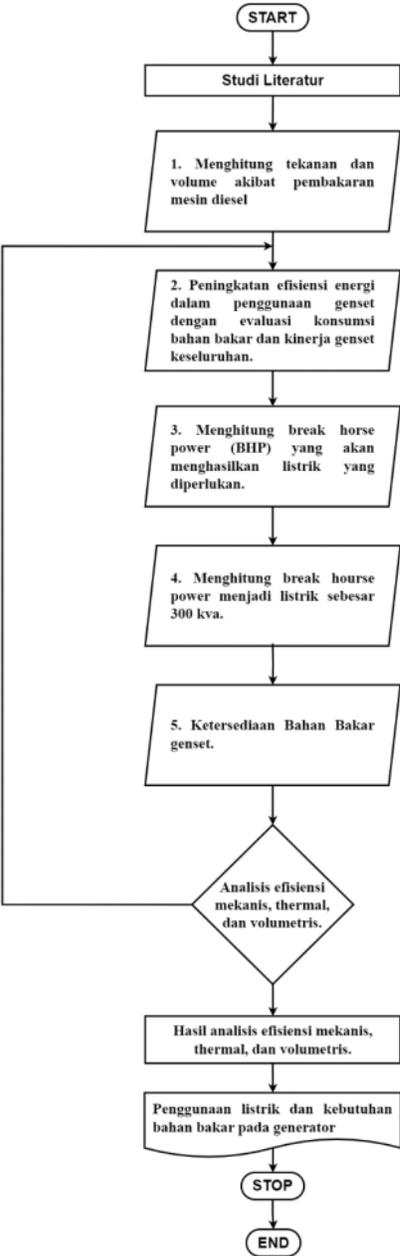
T_r = Temperatur gas bekas (773°K)

γ_r = Koefisien gas bekas

ΔT_w = Kenaikan udara karena menerima suhu dari dinding (20°K)

3 BAB 3 METODA PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Analisis



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

18

3.2 Sumber Data dan Informasi

Sumber data dan informasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kualitatif. Data kualitatif adalah jenis data yang berhubungan dengan deskripsi, interpretasi, atau penjelasan mengenai kajian penelitian yang sedang dilakukan. Data kualitatif umumnya berbentuk kalimat, narasi, catatan lapangan, dan data yang sulit diukur secara kuantitatif. Sumber-sumber yang digunakan meliputi jurnal ilmiah, buku, laporan resmi, dan situs web terpercaya yang memiliki keberlanjutan dan otoritas dalam penelitian ini.

Tujuan utama dari pengumpulan dan analisis data kualitatif adalah untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang diteliti, melacak perubahan dalam pengalaman atau perspektif, dan menggali pengetahuan baru atau teori baru dari data tersebut. Proses pencarian data dilakukan melalui akses ke berbagai basis data, seperti database jurnal ilmiah, perpustakaan digital, dan situs web terpercaya. Kata kunci atau istilah pencarian yang relevan digunakan untuk memperoleh literatur yang paling sesuai dengan topik penelitian. Data kualitatif ini akan menjadi dasar yang kuat untuk mendukung analisis dan kesimpulan dalam penelitian mengenai analisa utilisasi genset kapasitas 300 kva pada gardu T3 Bandara Soekarno Hatta.

27

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini mulai dilakukan pada Senin, 11 Desember 2023, tempat penelitian dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Tangerang yang berada di Bandara Soekarno Hatta Gedung 661 Unit Power Station 1 gardu T3. Data yang didapatkan dari genset selama periode pengambilan data ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah.

Tabel 3.1 Data penggunaan tiap alat pada gardu T3

No	Peralatan	Kapasitas	Penggunaan harian (A)				
			1	2	3	4	5
1	Approach Light R1	15 KVA/6.6A	5.8	5.5	5.2	5.7	5.3
2	Approach Light R2	15 KVA/6.6A	5.3	5.2	5.2	5.4	5.1
3	Approach Light R3	15 KVA/6.6A	5.5	5	5.3	5.6	5.2
4	Threshold Wingbar	10 KVA/6.6A	4.7	4.3	4.5	4.2	4.6
5	Threshold/End	7.5 KVA/6.6A	4.5	4.7	4.3	4.6	4.4
6	Runway Edge	15 KVA/6.6A	3.2	3.5	3.9	3.7	4
7	Runway Centerline	25 KVA/6.6A	3.5	4	4.1	4.3	4.2
8	HST Centerline S1,S2	7.5 KVA/6.6A	5.6	5.7	5.2	5.4	5.2
9	PAPI 25L	7.5 KVA/6.6A	5	4.7	4.6	4.8	4.6
10	East Cross R1	7.5 KVA/6.6A	4	3.7	4.3	4.4	3.7
11	CCR Standby 1	7.5 KVA/6.6A	5.8	5.2	5.4	5.3	5.6
12	CCR Standby 2	7.5 KVA/6.6A	5.5	5	5.2	5.3	5.5
13	CCR Standby 3	25 KVA/6.6A	5.9	5.8	5.5	5.7	6
14	CCR Standby 4	7.5 KVA/6.6A	5.7	5.2	5.1	5.3	5.6
15	CCR Standby 5	7.5 KVA/6.6A	5	4.5	4.2	4.3	4
Total			75	72	72	74	73

Tabel 3.2 Data penggunaan generator set pada gardu T3

Waktu	Arus (A)	Daya (kVA)	Daya (kW)	Tegangan (V)
11 Desember 2023	75	249	300	380
12 Desember 2023	72	249	300	380
13 Desember 2023	72	249	300	380
14 Desember 2023	74	249	300	380
15 Desember 2023	73	249	300	380
Rata-rata	73	249	300	380

3.4 Pengujian Parameter

Pengujian parameter pada penelitian ini, didapat menggunakan berbagai metode pengukuran dan alat pengukur yang sesuai. Berikut adalah beberapa contoh pengujian yang dapat dilakukan:

1. Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar (Q):

- Gunakan alat ukur yang dapat mengukur volume bahan bakar yang digunakan dalam rentang waktu tertentu, seperti flow meter.
- Hitung laju konsumsi bahan bakar menggunakan rumus: $Q = k \times p \times t$.
- Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang diharapkan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

2. Pengujian Daya Output Generator (Pout) dan Daya Mekanik Input (Pin):

- Gunakan alat pengukur daya listrik untuk mengukur daya output generator.
- Gunakan alat pengukur torsi dan kecepatan putaran untuk mengukur daya mekanik input.
- Hitung daya output generator dan daya mekanik input.
- Hitung efisiensi mekanis menggunakan rumus: $Nm = (Pout - Pin) / Pin \times 100\%$.
- Bandingkan hasil pengukuran dengan efisiensi yang diharapkan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

3. Pengujian Brake Horsepower (BHP):

- Gunakan dinamometer atau brake dynamometer untuk mengukur torsi dan kecepatan putaran mesin.
- Hitung brake horsepower menggunakan rumus: $BHP = 2 \times \pi \times N \times T$.
- Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang diharapkan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

4. Pengujian Fluks Listrik (Φ):

- Gunakan alat pengukur medan listrik dan luas permukaan yang melalui medan listrik.
- Hitung fluks listrik menggunakan rumus: $\Phi = E \times A \times \cos(\theta)$.
- Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang diharapkan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

5. Pengujian Tegangan Listrik (ϵ) akibat Fluks Listrik:

- Gunakan alat pengukur perubahan fluks magnetik dan rentang waktu perubahan fluks magnetik.
- Hitung tegangan listrik menggunakan rumus: $\epsilon = -\Delta\phi / \Delta t$.
- Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang diharapkan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

Setelah pengujian dilakukan, hasil pengukuran dapat dianalisis untuk mengevaluasi kinerja generator dan memastikan bahwa semua parameter berada dalam rentang yang diharapkan atau sesuai dengan standar yang berlaku. Jika terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran dengan nilai yang diharapkan, maka perlu dilakukan investigasi lebih lanjut untuk menentukan penyebabnya dan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan.

BAB 4 ANALISIS

4.1 Analisa Utilisasi Genset

a. Menentukan Kapasitas Genset

Beban harian maksimum pada bulan Februari 2024 pada tanggal 8, 9, 10, 11 Februari 2024 dikarenakan libur panjang serta banyaknya pengunjung/penumpang di bandara. Arus tertinggi yang terdata adalah 73 A, maka besarnya daya dapat dihitung melalui persamaan.

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} \times I \times V \times \cos \phi \\ &= \sqrt{3} \times 73 \times 380 \times 0,8 \\ &= 38,436 \text{ kW} \end{aligned}$$

Total beban listrik maksimal pada bulan Februari 2024 yaitu sebesar 38,436 kW. Sementara mengacu pada tabel total beban listrik terpasang pada gardu T3 sebesar 165 kW. Dengan tujuan genset bisa dimanfaatkan dengan maksimal awal mula menghitung demand factor (DF) dengan persamaan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Demand Factor} &= \frac{\text{Total Beban Puncak}}{\text{Total Beban Terpasang}} \times 100\% \\ &= \frac{38,436 \text{ kW}}{165 \text{ kW}} \times 100\% \\ &= 23\% \end{aligned}$$

Besar factor kebutuhan (demand factor) yang didapat setelah dihitung adalah sebesar 0,23 atau 23%. Berikutnya mendapatkan kapasitas daya yang diperlukan genset, sesuai dengan persamaan dibawah ini:

Kapasitas daya = total beban terpasang x demand factor x backup.

Catatan: 180% adalah backup 80% yang dibutuhkan. Apabila backup 50% maka angka perkalian diganti menggunakan 150%

$$\begin{aligned} &= 165 \times 0,23 \times 180\% \\ &= 68,310 \text{ kW.} \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan maka kebutuhan daya genset yang digunakan sebesar 68,310 kW. Dari perhitungan diatas didapat total daya Gardu T3 pada bandara soekarno hatta sebesar 165000 Watt (165 kW) dan daya terpasang pada genset 240 kW, maka utilisasi penggunaan melalui perhitungan

tersebut bisa kita cermati bahwa penggunaan bahan bakar genset dengan perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Utilisasi Genset} &= \frac{\text{Total beban (kW)}}{\text{Daya Terpasang (kW)}} \\ &= \frac{165 \text{ kW}}{240 \text{ kW}} \times 100\% \\ &= 68,75\% \end{aligned}$$

¹
b. Analisa actual (beban puncak)

sedangkan utilisasi genset actual (beban puncak)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Kapasitas Daya (kW)}}{\text{Daya Terpasang (kW)}} \times 100\% \\ &= \frac{68,310 \text{ kW}}{240 \text{ kW}} \times 100\% \\ &= 28,46\% \end{aligned}$$

¹
Pada perhitungan yang diperoleh bahwa kapasitas genset dalam keadaan cukup untuk memenuhi kebutuhan beban, karena kapasitas yang masih tersedia sekitar 31,25% atau sekitar 75 kW

4.2 Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Genset

a. Pemakaian bahan bakar dengan beban listrik yang terpasang pemakaian bahan bakar dapat dihitung selama genset On Load atau bekerja dengan beban daya terpasang dan diperhitungkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &^{22} \\ Q &= k \times p \times t \\ &= 0,21 \times 165 \times 1 \\ &= 34,65 \text{ liter per jam (L/h)} \end{aligned}$$

¹
Dapat disimpulkan pada perhitungan diatas bisa kita lihat bahwa konsumsi bahan bakar genset selama genset bekerja/menyala 1 jam dengan daya terpasang di gardu 165 kW adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 34,65 liter per jam (L/h)

- 1
b. Pemakaian bahan bakar aktual (pada saat beban puncak)
Sementara penggunaan bahan bakar aktual (beban puncak) harian jika saat terjadi pemadaman/gangguan dari sumber (PLN) diperhitungkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= k \times p \times t \\ &= 0,21 \times 38,436 \times 1 \\ &= 8,07 \text{ liter per jam (L/h)} \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas bisa kita simpulkan bahwa penggunaan bahan bakar pada genset saat bekerja/menyala membackup beban selama 1 jam pada pemakaian aktual (beban puncak) harian adalah 8,07 liter per jam (L/h), Pemakaian bahan bakar aktual dapat bervariasi berdasarkan kondisi operasional, jenis bahan bakar, dan kondisi mesin genset itu sendiri.

4.3 Hasil Analisis

Jumlah total beban listrik maksimal pada bulan Februari 2024 yaitu sebesar 38,436 kW. Total beban terpasang pada Gardu T3 Bandara Soekarno-Hatta sebesar 165 kW. Hasil perhitungan utilisasi genset sebesar 68,75 %.

Pemakaian bahan bakar genset ketika genset bekerja/menyala membackup beban Listrik selama 1 jam dengan perhitungan daya terpasang pada Gardu 165 kW yaitu mengeluarkan bahan bakar sebanyak 34,65 liter per jam (L/h) dan penggunaan bahan bakar genset selama 1 jam pada saat pemakaian aktual (beban puncak/beban tertinggi) harian yaitu menghabiskan bahan bakar sebanyak 8,07 liter per jam (L/h).

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Genset kapasitas 300 kVA yang digunakan di Gardu T3 Bandara Soekarno-Hatta menunjukkan kinerja yang memadai dalam memenuhi kebutuhan daya Listrik selama periode analisis. Pengujian menunjukkan bahwa genset mampu beroperasi dengan stabil dan efisien, sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan.

Analisis menunjukkan bahwa tingkat utilisasi genset berada dalam rentang yang optimal. Genset beroperasi dengan efisiensi tinggi, baik dalam kondisi beban penuh maupun beban parsial.

5.2 Saran

Genset kapasitas 300 kVA di Gardu T3 Bandara Soekarno-Hatta merupakan Solusi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan daya Cadangan dan memiliki kinerja yang baik. Namun ada peluang untuk peningkatan lebih lanjut dalam hal pemanfaatan dan pemeliharaan untuk memastikan operasi yang lebih optimal dan andal

Achmad Muklistian

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnalteknik.unkris.ac.id Internet Source	5%
2	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	2%
4	pdfcoffee.com Internet Source	1%
5	core.ac.uk Internet Source	1%
6	inulinul13.wordpress.com Internet Source	1%
7	mesin.uma.ac.id Internet Source	1%
8	jurnal.una.ac.id Internet Source	1%
9	spelayaran.blogspot.com Internet Source	1%

10	www.gramedia.com Internet Source	1 %
11	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	1 %
12	eprints.undip.ac.id Internet Source	1 %
13	www.berotak.com Internet Source	<1 %
14	melisanti91.blogspot.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Lampasas High School Student Paper	<1 %
16	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
17	docobook.com Internet Source	<1 %
18	Submitted to iGroup Student Paper	<1 %
19	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
20	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.unisba.ac.id	

Internet Source

<1 %

22

Submitted to Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Student Paper

<1 %

23

repository.untag-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

24

staiku.ac.id

Internet Source

<1 %

25

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

26

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

27

repo.itera.ac.id

Internet Source

<1 %

28

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

29

Resti Julia Susanti, Evi Noviani, Fransiskus
Fran. "PEMODELAN MATEMATIS UNTUK
PERSAMAAN BEDA POTENSIAL LISTRIK",
Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika,
Statistika dan Terapannya, 2019

Publication

<1 %

30

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

31	idoc.tips Internet Source	<1 %
32	openlibrary.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
33	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
34	artikelpendidikan.id Internet Source	<1 %
35	doku.pub Internet Source	<1 %
36	idoc.pub Internet Source	<1 %
37	je.politala.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
40	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
41	rossasetyowati.wordpress.com Internet Source	<1 %
42	www.koleksiskripsi.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 8 words

Exclude bibliography On

Achmad Muklistian

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23
