



---

## ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET (GENSET) SEBAGAI POWER SUPPLY DARURAT APLIKASI PADA SISTEM KELISTRIKAN KAMPUS 3 UNPAB

M. Munawar Sajali Tanjung<sup>1</sup>, Zulkarnain<sup>2</sup>, Mhd Erpandi Dalimunthe<sup>3</sup>, Yuliarman Saragih<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang

<sup>1</sup>[tanjungmunawar25@gmail.com](mailto:tanjungmunawar25@gmail.com)

<sup>2</sup>[zulkarnain@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:zulkarnain@dosen.pancabudi.ac.id)

<sup>3</sup>[erpandi@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:erpandi@dosen.pancabudi.ac.id)

<sup>3</sup>[yuliarman@staff.unsika.ac.id](mailto:yuliarman@staff.unsika.ac.id)

### ABSTRACT

Campus 3 UNPAB as an educational and academic environment has special needs related to a stable and sustainable electricity supply. Where the existence of an electric generator, or often referred to as a genset. Genset as an emergency power supply is an important part of ensuring the continuity of campus operations as a whole. A genset is a device that functions to generate electrical energy. Its working principle is based on the conversion of mechanical energy into electrical energy using electromagnetic principles. The main role of an electric generator is to provide a backup or emergency power source. When there is a power outage or disruption to the main power source, the genset can be activated automatically or manually to maintain power continuity in a place. Efforts to ensure optimal genset availability require a planned and regular management and maintenance strategy. Genset reliability analysis includes performance monitoring, preventive maintenance, and capacity increase according to campus needs.

**Keywords:** *electric generator; genset; electrical energy; active power; reliability*

### ABSTRAK

Kampus 3 UNPAB sebagai lingkungan pendidikan dan akademik memiliki kebutuhan khusus terkait dengan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan. Dimana keberadaan Generator listrik, atau sering disebut juga sebagai genset. Genset sebagai power supply darurat menjadi bagian penting dalam memastikan kelangsungan operasional kampus secara keseluruhan. Genset merupakan perangkat yang berfungsi menghasilkan energi listrik. Prinsip kerjanya didasarkan pada konversi energi mekanis menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip elektromagnetik. Peran utama generator listrik adalah menyediakan sumber daya listrik cadangan atau darurat. Ketika terjadi pemadaman listrik atau gangguan pada sumber listrik utama, genset dapat diaktifkan secara otomatis atau manual untuk menjaga kelangsungan daya pada suatu tempat. Upaya untuk memastikan ketersediaan Genset yang optimal memerlukan strategi pengelolaan dan pemeliharaan yang terencana dan teratur. Analisis

keandalan Genset meliputi pemantauan performa, pemeliharaan preventif, dan peningkatan kapasitas sesuai kebutuhan kampus.

**Kata Kunci:** *generator listrik; genset; energi listrik; daya aktif; keandalan*

## I. PENDAHULUAN

Sistem kelistrikan modern di kampus-kampus seperti Kampus 3 UNPAB sangat bergantung pada pasokan listrik utama dari jaringan PLN (Perusahaan Listrik Negara). Gangguan atau pemadaman listrik yang tidak terduga dapat mengakibatkan gangguan serius dalam operasional kampus, termasuk kegiatan akademik, administratif, dan layanan umum. Untuk mengatasi risiko gangguan pasokan listrik, penggunaan generator set (Genset) sebagai sumber daya listrik darurat menjadi sangat penting. Genset dapat diandalkan untuk menyediakan listrik cadangan saat terjadi pemadaman listrik dari PLN atau gangguan lainnya. Ketersediaan dan keandalan Genset dalam menghadapi keadaan darurat merupakan hal krusial.

Performa Genset harus dapat memenuhi kebutuhan listrik kampus secara efisien dan efektif selama tanpa adanya listrik dari PLN. Kampus 3 UNPAB sebagai lingkungan pendidikan dan akademik memiliki kebutuhan khusus terkait dengan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan. Keberadaan Genset sebagai power supply darurat menjadi bagian penting dalam memastikan kelangsungan operasional kampus secara keseluruhan. Upaya untuk memastikan ketersediaan Genset yang optimal memerlukan strategi pengelolaan dan pemeliharaan yang terencana dan teratur. Analisis keandalan Genset meliputi pemantauan performa, pemeliharaan preventif, dan peningkatan kapasitas sesuai kebutuhan kampus.

Batasan penelitian ini mencakup pada Kampus 3 Universitas Pembangunan Panca Budi (UNPAB) dan tidak meliputi kampus lain atau lokasi lain di luar kampus ini, penelitian akan difokuskan pada analisis keandalan dan ketersediaan Genset sebagai solusi darurat, bukan pada sumber daya listrik lainnya seperti UPS (Uninterruptible Power Supply) atau Penelitian akan mempertimbangkan aspek keandalan Genset dalam konteks penyediaan daya darurat untuk mendukung kegiatan operasional kampus, termasuk pengujian performa, waktu respons, dan frekuensi

pemeliharaan, serta penelitian ini mempertimbangkan data dan informasi terbaru terkait dengan keandalan Genset pada periode tertentu, dengan asumsi bahwa kondisi dan karakteristik Genset dapat berubah seiring waktu.

Tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut menilai seberapa baik generator set berfungsi dalam kondisi darurat dan seberapa cepat sistem tersebut dapat beralih dari pasokan listrik utama ke generator set saat terjadi gangguan, menganalisis keandalan generator set dalam menyediakan daya listrik stabil dan konsisten selama periode darurat, termasuk mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja seperti keandalan komponen utama, kekuatan output, dan kecepatan respons terhadap permintaan daya, serta menyusun rekomendasi untuk perbaikan dan peningkatan dalam sistem kelistrikan darurat, berdasarkan hasil analisis keandalan, untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan respons sistem dalam kondisi darurat jika terjadi.

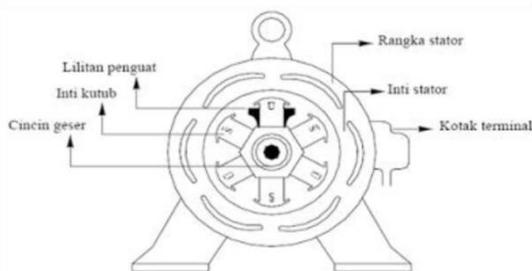
Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai tentang keandalan pada generator set sebagai power supply darurat pada sistem kelistrikan pada kampus serta dapat menjadi dasar bagi kegiatan selanjutnya berkaitan dengan keandalan generator set dalam menyediakan daya listrik stabil dan konsisten selama periode darurat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam era modern yang dipenuhi dengan teknologi dan ketergantungan terhadap listrik, penting bagi kita untuk memahami mengapa penggunaan genset atau generator listrik menjadi semakin penting. Genset adalah perangkat yang menghasilkan listrik dengan menggunakan mesin pembakaran internal, seperti mesin bensin atau diesel, untuk menggerakkan generator yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Salah satu alasan utama untuk menggunakan genset adalah untuk memastikan keandalan pasokan listrik. Terlepas dari alasan pemadaman listrik,

seperti pemadaman terencana atau bencana alam, genset dapat menyediakan sumber listrik cadangan yang andal. Dalam beberapa situasi, seperti rumah sakit, pusat data, atau fasilitas medis, kelangsungan hidup manusia tergantung pada pasokan listrik yang stabil. Genset memastikan bahwa peralatan kritis seperti peralatan medis, pompa air, penerangan, atau sistem komunikasi tetap berfungsi bahkan saat pasokan listrik utama terputus. Penggunaan genset pada kampus UNPAB 3 sangat penting untuk melayani beban emergency pada saat ada pemadaman dari PLN, akan tetapi genset tersebut tidak dapat melayani beban secara cepat karena memerlukan waktu untuk dapat mensuplai daya [3].

Generator terdiri dari dua bagian yang paling utama, yaitu: Bagian yang diam (stator), dan Bagian yang bergerak (rotor)[4]. Konstruksi bagian-bagian generator dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Konstruksi Generator Sinkron

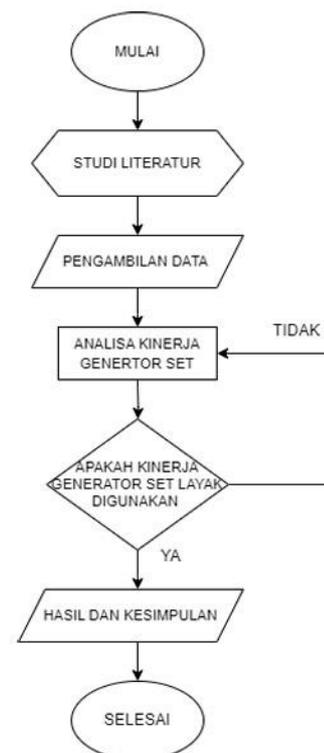
Generator dipasang pada satu poros dengan motor diesel, umumnya menggunakan generator sinkron (alternator) dalam proses pembangkitan. Generator sinkron memiliki dua komponen utama, yaitu sistem medan magnet dan jangkar. Kapasitas generator ini besar, dengan medan magnet yang berputar karena berada di rotor. Konstruksi dari generator AC terdiri dari beberapa bagian, yaitu: 1. Kerangka stator 2. Stator 3. Rotor 4. Cincin geser 5. Generator penguat. Secara umum, kutub magnet pada generator sinkron dapat dibedakan menjadi dua jenis: 1. Kutub magnet dengan bagian kutub yang menonjol (salient pole) 2. Kutub magnet dengan bagian kutub yang tidak menonjol (non salient pole). Ketika beban dimasukkan ke generator, arus beban menghasilkan fluks yang berlawanan dengan fluks medan, yang mengakibatkan penurunan fluks medan. Penurunan fluks medan ini

menyebabkan rotor berputar lebih berat dan kecepatan putaran menurun. [1].

Genset beroperasi dengan memanfaatkan energi yang dihasilkan dari mesin pembakaran dalam (seperti mesin diesel atau bensin) untuk memutar generator. Ketika mesin berputar, generator mengonversi energi mekanik menjadi energi listrik[2]. Energi listrik yang dihasilkan kemudian dapat digunakan untuk menyediakan pasokan listrik untuk peralatan, mesin, atau kebutuhan listrik lainnya. Proses penyalaan spontan pada mesin diesel terjadi karena cara kerjanya yang melibatkan udara murni yang dimampatkan di dalam silinder dengan tekanan tinggi. Ketika bahan bakar disuntikkan ke dalam silinder yang memiliki suhu dan tekanan tinggi, melebihi titik nyala bahan bakar, pembakaran akan terjadi secara otomatis tanpa memerlukan percikan api. [5].

### III. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam analisis data adalah metode Analisis Penelitian Deskriptif Kuantitatif, dimana data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan, pengukuran dan referensi yang dibuat.



Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan Penelitian dan Pengumpulan Data di Kampus 3 UNPAB tentang Genset sebagai power supply darurat.



Gambar 3. Pengecekan Genset

Genset digunakan sebagai cadangan sumber daya saat terjadi pemadaman listrik mendadak, memastikan kelangsungan operasional di berbagai tempat seperti rumah, kantor, atau fasilitas kesehatan. Merawat genset secara teratur sangat penting untuk memastikan kinerjanya tetap optimal. Langkah-langkah perawatan termasuk penggantian oli secara berkala, pembersihan filter udara, pengecekan sistem bahan bakar, serta pemeliharaan komponen mesin dan generator lainnya. Penggunaan yang tepat juga diperlukan, termasuk pengaturan beban yang sesuai dan menjalankan genset sesuai dengan instruksi penggunaan yang diberikan oleh produsen, terlampir contoh form maintenance check list genset dan ruang genset yang telah dilakukan seperti pada gambar 4 dibawah ini.

Dengan memahami form check list ini, pengguna dapat mengoptimalkan penggunaan genset sesuai kebutuhan, menjaga kinerjanya, serta memperpanjang umur pakainya. Genset memiliki peran yang tak tergantikan dalam memastikan kelangsungan pasokan listrik dalam berbagai situasi. Dari kebutuhan darurat hingga keperluan industri, kemampuannya dalam menyediakan daya listrik menjadi solusi efektif. Memahami jenis, fungsi, dan perawatan genset menjadi penting bagi pengguna untuk memaksimalkan manfaatnya. Dengan teknologi yang terus berkembang, genset terus menjadi salah satu solusi utama dalam mengatasi tantangan terkait pasokan listrik.

Kapasitas genset yang digunakan pada Kampus 3 UNPAB adalah 590 kVA dengan Pemakaian maksimal sebesar 80%. Untuk perhitungan dayanya adalah sebagai berikut :

Genset 590 kVA

Daya Operasi :

$$590 \text{ kVA} \times 80 \% = 472 \text{ kVA}$$

Daya Aktif :

$$472 \text{ kVA} \times 0.8 = 377,6 \text{ kW} = 377.600 \text{ watt}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui daya operasi yang dihasilkan sebesar 472 kVA dan daya aktif yang dihasilkan sebesar 377.600 watt. Supaya fungsi genset selalu optimal dan dapat diandalkan dalam menyediakan pasokan listrik, maka penting melakukan perawatan rutin. Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk merawat genset agar berfungsi secara efisien dan memiliki umur pakai yang panjang, antara lain :

1. Melakukan Perawatan Rutin Mesin, hal ini dengan melakukan pemeriksaan dan penggantian oli secara berkala sesuai dengan rekomendasi pabrik, pembersihan filter udara dan bahan bakar, serta pengecekan dan penyetelan bagian-bagian mesin yang penting seperti busi dan sistem pembakaran.
2. Melakukan Perawatan Baterai, seperti pemeriksaan level air (jika menggunakan baterai jenis basah), pembersihan terminal, dan pengisian ulang baterai secara berkala perlu dilakukan untuk memastikan

Maintenance Check List Genset dan Ruang Genset				
Merek Mesin : CUMMINS KTA19-G4		Serial No : 41248786 / x161.525629		
Type : STAMFORD		Kapasitas : 590 kva		
No	Nama Alat/Jenis	Prosedur Pemeriksann		Keterangan
1	Battery GS N – 200 /12 volt	a. Air Accu b. Tegangan = 24 volt c. Charger = 27 volt	✓ ✓ ✓	
2	Oli	a. Level Oli (baik/buruk) b. Resa Oli c. Filter Oli	✓ ✓ ✓	
3	Saringan Udara	Bersih / Jelek	✓	
4	Stock Minyak Solar	Awal = Liter Saat Ini = Liter	✓ ✓	
5	PLN daya Masuk	a. Naik b. Menurun c. Mati	✓ ✓ ✓	a. Mesin Auto/Manual b. Mesin Auto/Manual c. Mesin Auto/Manual
6	Mesin Hidup	a. Memanaskan Mesin b. Daya PLN putus/mati	✓ ✓	
7	Tegangan Keluar dari Mesin Genset	a. Normal 270 v – 240 v b. Saat Ini 240 v	✓ ✓	
8	MCB dan Alat Pemutus Lain	a. Rusak atau Lemah b. Baik	✓ ✓	
9	Air Coolant	a. Baik b. Kurang c. Filter coolant	✓ ✓ ✓	
10	Kebersihan Genset	a. Bersih b. Kotor	✓ ✓	
11	Kebersihan Ruangan	d. Bersih e. Kotor	✓ ✓	

Gambar 4. Form Maintenance Check List Genset dan Ruang Genset

- ketersediaan energi yang mencukupi untuk menghidupkan mesin genset.
3. Melakukan Pemeriksaan Sistem Pendingin, untuk mencegah overheating pada mesin genset. Oleh karena itu, pemeriksaan terhadap sistem pendingin, termasuk radiator dan kipas pendingin, serta penggantian cairan pendingin secara teratur, perlu dilakukan untuk menjaga suhu mesin tetap stabil.
  4. Melakukan Pemeliharaan Sistem Pengaturan, seperti pengaturan tegangan dan frekuensi output, juga perlu diperhatikan. Periksa dan kalibrasi secara berkala untuk memastikan genset menghasilkan listrik dengan parameter yang sesuai dengan kebutuhan peralatan yang akan disuplai pasokan listriknya.
  5. Melakukan Uji Coba Berkala, Penting untuk secara berkala menguji kinerja genset melalui uji coba berjalan dalam keadaan beban penuh.

## V. PENUTUP

Penggunaan genset memiliki banyak manfaat dan kegunaan dalam berbagai situasi. Baik sebagai sumber listrik darurat, sumber daya cadangan, atau sebagai kebutuhan utama disuatu daerah atau tempat, genset membantu menjaga keandalan pasokan listrik, menjaga keamanan dan keselamatan, serta memastikan kelancaran bisnis dan produktivitas. Investasi dalam genset yang handal dan berkualitas adalah keputusan yang cerdas untuk menghadapi situasi darurat, mengurangi kerugian finansial, dan menjaga kualitas hidup di daerah-daerah yang belum terjangkau oleh jaringan listrik. Genset memastikan bahwa peralatan kritis seperti peralatan kelistrikan, pompa air, penerangan, atau sistem komunikasi tetap berfungsi bahkan saat pasokan listrik utama terputus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Amin, M. S. (2017). Fluktuasi Beban Pada Generator Set. *Jurnal Ampere*, 1(2),50.<https://doi.org/10.31851/ampere.v1i2.901>
- [2] Gunardi, A., Satria Wibowo, M., Panjaitan, V., Trisnaliani, L., Pujiastuti

- Lestari, S., Tahdid, & Zurohania. (2020). Analisis Kinerja Genset Berbahan Bakar Biogas Dan Biometan Pada Unit Clpdtr Analysis of Generator Performance Fueled With Biogas and Biomethane on Clpdtr Unit. *Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia*, 01(01), 6–10.
- [3] Muranto, N., Atmam, & . Z. (2018). 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*,3(1),9–16.  
<https://doi.org/10.31849/sainetin.v3i1.3026>
  - [4] Saputro, B. (2017). Analisis Keandalan Generator Set Sebagai Power Supply Darurat Apabila Power Supply Dari Pln Mendadak Padam Di Morodadi Poultry Shop Blitar. *Jurnal Qua Teknika*, 7(2), 17–25.  
<https://doi.org/10.35457/quateknika.v7i2.239>
  - [5] Sumanto, & Abdi Bangsa, I. (2023). Analisis Kinerja Dan Sistem Pemeliharaan Generator Set (Genset) Pada Apartement Green Central City. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 5(1), 88–97.  
<https://doi.org/10.30604/jti.v5i1.127>

## Hak Cipta

Semua naskah yang tidak diterbitkan, dapat dikirimkan di tempat lain. Penulis bertanggung jawab atas ijin publikasi atau pengakuan gambar, tabel dan bilangan dalam naskah yang dikirimkannya. Naskah bukanlah naskah jiplakan dan tidak melanggar hak-hak lain dari pihak ketiga. Penulis setuju bahwa keputusan untuk menerbitkan atau tidak menerbitkan naskah dalam jurnal yang dikirimkan penulis, adalah sepenuhnya hak Pengelola. Sebelum penerimaan terakhir naskah, penulis diharuskan menegaskan secara tertulis, bahwa tulisan yang dikirimkan merupakan hak cipta penulis dan menugaskan hak cipta ini pada pengelola.