



PENGGUNAAN PEMBANGKIT CADANGAN BERBASIS GENERATOR DIESEL 2000 kVA DI PT. CHAROEN POKPHAND

Agung Dwi Rizky Gultom

Universitas Negeri Medan

Feby Glenice Telaumbanua

Universitas Negeri Medan

Olnes Yosefa Hutajulu

Universitas Negeri Medan

Desman Jonto Sinaga

Universitas Negeri Medan

Jalan. William Iskandar, Ps V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang,
Sumatera Utara, 20221

agunggultom.5222630001@mhs.unimed.ac.id , febyglenice.5223230002@mhs.unimed.ac.id

Abstract. Reliable electricity supply is essential for feed manufacturing industries that operate continuously, including PT Charoen Pokphand Indonesia. To mitigate the risk of power outages, the company employs a 2000 kVA diesel generator as a backup source. This study evaluates the generator's operational performance, load level, and maintenance effectiveness. The method includes field observation, recording of voltage, current, frequency, and temperature, and power analysis over a three-hour monitoring period. Results show stable voltage and frequency, with load levels of 32–42 percent remaining within safe limits. Temperature increases stayed normal. These findings indicate that consistent maintenance supports generator reliability and smooth production continuity.

Keywords: Diesel Generator, System Reliability, Industrial Electricity, Maintenance Management, Backup Power.

Abstrak. Keandalan pasokan listrik sangat penting bagi industri pakan ternak yang beroperasi terus-menerus, termasuk PT. Charoen Pokphand Indonesia. Untuk mengatasi risiko pemadaman, perusahaan menggunakan generator diesel 2000 kVA sebagai pembangkit cadangan. Penelitian ini bertujuan menilai kinerja operasional genset, tingkat pembebahan, dan efektivitas perawatan. Metode meliputi observasi lapangan, pencatatan tegangan, arus, frekuensi, dan suhu, serta analisis daya selama tiga jam pengamatan. Hasil menunjukkan tegangan dan frekuensi stabil, dengan pembebahan 32 sampai 42 persen yang masih dalam batas aman. Kenaikan suhu tetap normal. Temuan ini menunjukkan bahwa perawatan konsisten mampu menjaga keandalan genset dan mendukung kelancaran produksi.

Kata kunci: Generator Diesel, Keandalan Sistem, Kelistrikan Industri, Manajemen Perawatan, Pembangkit Cadangan.

LATAR BELAKANG

Keandalan suplai energi listrik merupakan faktor fundamental yang menentukan kontinuitas operasional industri modern. Pada sektor manufaktur pakan ternak seperti PT. Charoen Pokphand Indonesia, kebutuhan listrik yang tinggi dan proses produksi yang berlangsung tanpa henti menuntut tersedianya sistem pasokan daya yang stabil. Gangguan listrik baik berupa pemutusan mendadak maupun fluktuasi kualitas daya dapat menyebabkan berhentinya proses produksi, kerusakan peralatan, serta kerugian finansial yang signifikan. Oleh karena itu, penggunaan pembangkit listrik cadangan menjadi elemen strategis dalam menjaga keberlangsungan proses bisnis.

Generator diesel berkapasitas besar telah lama digunakan sebagai solusi yang andal dalam penyediaan listrik cadangan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa genset diesel memiliki

respons cepat, karakteristik operasi yang stabil, serta tingkat keandalan tinggi apabila didukung oleh pemeliharaan preventif yang terstruktur. (Siregar, Irwan, and Ibrahim 2022) menegaskan bahwa efektivitas penggunaan genset sangat dipengaruhi oleh kualitas perawatan berkala, terutama pada sistem starting dan komponen kritis yang menentukan keberhasilan operasi saat pemadaman terjadi. Penelitian lain oleh (Destryana and Aribowo 2025) menekankan bahwa preventive maintenance terbukti meningkatkan *reliability* dan *availability* genset dalam instalasi industri. Hasil kajian teknis (Agustus, Yussarianto, and Prenata 2024) juga menguraikan bahwa mesin diesel sebagai prime mover berkontribusi besar terhadap efisiensi konversi energi dan stabilitas daya yang dihasilkan.

Meskipun penelitian mengenai genset cukup banyak dilakukan, kajian terapan mengenai performa operasional dan sistem pemeliharaan genset berkapasitas besar di lingkungan industri pakan ternak masih terbatas. Banyak studi menyoroti aspek desain atau prinsip kerja genset, namun hanya sedikit yang mengkaji secara spesifik bagaimana unit genset 2000 kVA bekerja dalam kondisi nyata operasional industri, termasuk kestabilan tegangan dan frekuensi, tingkat pembebangan, serta efektivitas program pemeliharaan yang diterapkan oleh perusahaan. Gap tersebut menunjukkan perlunya penelitian terapan yang menggambarkan kondisi aktual sistem pembangkit cadangan di industri besar, sehingga dapat menjadi dasar perbaikan manajemen energi dan keandalan sistem kelistrikan.

Penelitian ini memiliki urgensi karena stabilitas suplai energi tidak hanya berpengaruh pada keberlangsungan proses produksi, tetapi juga berdampak pada aspek keselamatan, kualitas produk, serta efisiensi operasional. Generator diesel 2000 kVA di PT. Charoen Pokphand Indonesia berperan sebagai sumber daya kritis yang harus siap beroperasi kapan pun terjadi kegagalan suplai dari jaringan utama. Dengan demikian, analisis menyeluruh terhadap performa genset, termasuk parameter kelistrikan, suhu kerja, serta efektivitas pemeliharaan, diperlukan untuk memastikan unit bekerja optimal sesuai standar industri.

Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis penggunaan generator diesel 2000 kVA sebagai pembangkit cadangan di PT. Charoen Pokphand Indonesia. Analisis dilakukan untuk menilai stabilitas kinerja generator berdasarkan data operasional, mengevaluasi tingkat pembebangan terhadap kapasitas terpasang, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keandalan sistem, serta mengkaji efektivitas prosedur pemeliharaan yang diterapkan. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi praktis dalam peningkatan manajemen sistem pembangkit cadangan dan menjadi dasar pengembangan strategi pemeliharaan yang lebih efektif di lingkungan industri.

KAJIAN TEORITIS

1. Generator Diesel

Generator diesel merupakan sistem pembangkit listrik yang bekerja dengan mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran pada mesin diesel sebelum dialirkan ke alternator untuk menghasilkan energi listrik. Prinsip kerja ini mengikuti hukum induksi elektromagnetik, ketika rotor bermedan magnet berputar dan memotong lilitan stator sehingga muncul tegangan listrik. Faktor seperti kondisi mesin diesel, desain alternator, kontinuitas suplai bahan bakar, efektivitas pendinginan, dan keandalan sistem starting memengaruhi performa keseluruhan genset, terutama saat menghadapi gangguan listrik mendadak.

Fungsi utama genset di industri adalah menyediakan sumber daya cadangan agar proses produksi tetap berjalan dan peralatan kritis terlindungi dari ketidakstabilan jaringan utama. Teori

perawatan mesin menjelaskan bahwa preventive maintenance meningkatkan keandalan dan ketersediaan genset, sekaligus memperpanjang umur komponen vital seperti baterai, sistem pelumasan, pendingin, dan filter. Temuan penelitian sebelumnya menegaskan bahwa kondisi pemeliharaan sangat menentukan stabilitas tegangan, keandalan starting, serta efisiensi genset, termasuk pada beban parsial yang sering ditemui dalam operasi industri.



Gambar 1. Generator Diesel

Asumsi dasar yang muncul dari teori dan studi terdahulu ialah bahwa kinerja generator diesel sangat ditentukan oleh kestabilan parameter listrik, kondisi mekanis komponen, serta konsistensi program pemeliharaan. Analisis terhadap performa genset 2000 kVA di PT Charoen Pokphand memberikan pemahaman mengenai hubungan antara kondisi operasi aktual, efektivitas perawatan, dan tingkat keandalan sistem pembangkit cadangan di lingkungan industri modern.

2. Alternator

Alternator merupakan komponen penting pada genset yang berfungsi mengubah energi mekanik yang dihasilkan mesin diesel menjadi energi listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik. Komponen ini tersusun atas dua bagian utama, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian yang tetap dan dilengkapi dengan lilitan kawat tembaga sebagai penghantar arus listrik, sedangkan rotor merupakan bagian berputar yang menghasilkan medan magnet. Saat rotor digerakkan oleh mesin diesel, medan magnet yang ditimbulkannya memotong lilitan kawat pada stator sehingga timbul gaya gerak listrik (GGL) induksi. Energi listrik hasil konversi inilah yang kemudian disalurkan untuk memenuhi kebutuhan beban. Peran utama alternator tidak hanya sebatas menghasilkan listrik, tetapi juga memastikan konversi energi berlangsung optimal dengan tegangan dan frekuensi yang stabil, sehingga listrik yang diproduksi sesuai dengan standar operasional peralatan listrik yang digunakan.

3. Generator Diesel Starting System

Menurut (Prawiraatma et al. 2024) sistem penyalaan (*starting*) merupakan prosedur awal yang memegang peran krusial dalam menjamin keandalan generator diesel (*genset*). Kecepatan dan keandalan sistem ini menjadi faktor penentu keberhasilan genset untuk mengambil alih beban listrik secara cepat saat terjadi pemadaman dari PLN. Untuk menjamin kestabilan pasokan energi listrik, genset memerlukan pengelolaan dan pengawasan yang optimal sejak tahap perencanaan hingga pengoperasian, dengan perhatian khusus pada keandalan sistem starting. Pada dasarnya, sebelum mesin diesel dapat bekerja, sistem ini bertugas memberikan putaran awal (*prime mover*). Secara umum, mekanisme ini memanfaatkan motor *starter* yang ditenagai oleh baterai (aki) untuk memutar poros engkol mesin dan memulai siklus pembakaran. Fungsi inti dari sistem penyalaan

(*starting*) adalah menjamin mesin diesel dapat dinyalakan dengan cepat, efisien, dan aman kapan pun dibutuhkan, khususnya saat darurat. Generator set (genset) yang ditempatkan di lokasi vital seperti rumah sakit atau bandara dirancang untuk menyala secara otomatis begitu terjadi pemadaman listrik. Kinerja andal dari genset ini yang seringkali memiliki tingkat keandalan tinggi (di atas 95%, artinya sangat jarang gagal beroperasi) sangat ditentukan oleh dua komponen utama. Keandalan tersebut bergantung penuh pada kondisi prima sistem starting atau mekanisme penghidupnya, serta ketersediaan daya baterai yang memadai untuk menggerakkan sistem tersebut. Oleh karena itu, genset dengan starter elektrik wajib menjalani pemanasan mesin secara berkala, setidaknya seminggu sekali. Hal ini penting karena baterai memerlukan pengisian yang konsisten jika genset dibiarkan tidak aktif terlalu lama, baterai bisa kosong dan secara langsung menggagalkan upaya penyalaan saat terjadi krisis. Dengan demikian, pemeriksaan dan perawatan rutin pada sistem *starting* merupakan elemen wajib dari pemeliharaan preventif guna menjaga keandalan genset sebagai sumber daya cadangan.

Baterai memegang peranan mutlak sebagai sumber daya listrik utama dalam sistem *starting* generator diesel. Untuk menghidupkan mesin, diperlukan torsi yang sangat besar guna mengompresi udara di silinder hingga mencapai suhu penyalaan. Tanpa daya dari baterai, motor *starter* tidak dapat diaktifkan, yang berarti seluruh proses pembangkitan daya cadangan akan gagal. Secara fungsi, baterai menyalurkan arus listrik ke motor *starter*, yang mengubahnya menjadi energi mekanik berupa torsi putar yang kuat. Torsi ini harus cukup untuk memutar poros engkol dan memastikan terjadinya kompresi awal yang vital sebelum bahan bakar disuntikkan. Genset besar (seperti unit 2000 kVA) umumnya memerlukan suplai baterai 24 volt karena kebutuhan daya awalnya sangat tinggi.

3. Daya Reaktif dan Daya Semu

Daya reaktif pada generator diesel merupakan komponen penting yang berfungsi mempertahankan medan magnet mesin sehingga generator mampu menghasilkan tegangan yang stabil selama operasi. Hubungan antara eksitasi dan daya reaktif telah dibuktikan oleh beberapa penelitian terkini. (Studi et al. 2021) menunjukkan bahwa perubahan variasi eksitasi secara langsung memengaruhi besarnya daya reaktif yang dihasilkan generator; eksitasi yang meningkat akan menaikkan daya reaktif dan berdampak pada peningkatan tegangan terminal. Temuan ini diperkuat oleh (Palit, Mangindaan, and Tulung 2024), yang menyatakan bahwa arus eksitasi memiliki kontribusi signifikan dalam menjaga kestabilan tegangan serta menentukan kemampuan generator dalam menyuplai daya reaktif pada beban induktif.

Selain itu, daya reaktif sangat berkaitan erat dengan faktor daya dan pembebanan generator. Penelitian (Nur, Salam, and Widodo 2024) menemukan bahwa variasi beban memengaruhi besaran daya aktif dan daya reaktif secara simultan. Ketika beban induktif meningkat, daya reaktif yang dibutuhkan juga naik, sehingga memengaruhi kapasitas total generator atau daya semu (kVA).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif-kuantitatif yang bertujuan menggambarkan kinerja operasional generator diesel 2000 kVA di PT Charoen Pokphand Indonesia serta mengevaluasi hubungannya dengan praktik perawatan dan kondisi beban selama operasional. Fokus penelitian diarahkan pada pengukuran parameter kelistrikan dan kondisi kerja genset berdasarkan kondisi nyata di lapangan selama periode observasi kerja praktik industri.

Populasi penelitian mencakup seluruh sistem dan komponen genset yang beroperasi di fasilitas produksi, sementara sampel penelitian difokuskan pada satu unit generator diesel 2000

kVA yang menjadi sumber pembangkit cadangan utama perusahaan. Pemilihan sampel dilakukan secara purposif karena unit tersebut merupakan genset berkapasitas terbesar dan memiliki peran kritis dalam menjamin kontinuitas pasokan listrik perusahaan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, dokumentasi teknis, serta pencatatan parameter operasional yang ditampilkan pada panel kontrol genset. Instrumen pengumpulan data meliputi panel kontrol generator untuk membaca tegangan, arus, frekuensi, serta suhu mesin, ditambah catatan pemeliharaan yang digunakan untuk memverifikasi kesesuaian operasional dengan standar perawatan. Data pendukung diambil dari dokumen teknis dan prosedur pemeliharaan yang digunakan perusahaan. Instrumen dinyatakan valid dan reliabel karena parameter yang dicatat berasal dari instrumen internal genset yang telah terkalibrasi sesuai standar pabrikan.

Analisis data dilakukan dengan menghitung daya semu, daya aktif, serta persentase pembebahan terhadap kapasitas terpasang menggunakan rumus dasar analisis daya listrik. Hasil perhitungan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi kestabilan parameter operasional dan pola hubungan antara beban, suhu mesin, serta performa genset. Model penelitian yang digunakan memposisikan parameter tegangan, arus, frekuensi, dan suhu sebagai variabel operasional yang menggambarkan kondisi kerja genset, sedangkan tingkat pembebahan dan prosedur perawatan diperlakukan sebagai faktor yang memengaruhi stabilitas dan keandalan sistem.

Rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah daya semu, daya aktif, serta persentase pembebahan generator.

Berikut adalah sampel data yang di peroleh dalam pengoperasian generator diesel selama 3 jam:

Tabel 1. Sampel data generator diesel saat jam operasional

Jam Operasional	Tegangan (V)	Arus (I)	Temperature (°C)	Frequency (F)
10.00	380 V	985 A	78 °C	50 Hz
11.00	381 V	1288 A	81 °C	50 Hz
12.00	381 V	1288 A	81 °C	50 Hz

dengan rumus daya semu (dalam satuan kVA):

$$S = \frac{V \times I \times \sqrt{3}}{1000} \quad (1)$$

Rumus daya reaktif (faktor daya 80% atau 0,8):

$$P = S \times PF \quad (2)$$

Rumus pembebahan generator:

$$Pembebahan = \frac{S}{Kapasitas Generator} \times 100\% \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengolahan Data

Pengolahan data ini dilakukan untuk menganalisis kinerja operasional generator diesel 2000 kVA selama periode pengamatan. Parameter yang dihitung adalah Daya Semu (S), Daya

Aktif (P), dan persentase pembebanan terhadap kapasitas terpasang. Asumsi yang digunakan adalah kapasitas genset terpasang adalah 2000 kVA dan faktor daya (*Power Factor, PF*) yang ideal adalah 0.8 di PT. Charoen Pokphand Indonesia.

- a. Data Hasil Pengukuran Nilai Parameter Pada Generator Diesel di PT. Charoen Pokphand Indonesia

Rumus perhitungan dalam mencari daya semu (S) adalah menggunakan persamaan 1:

$$S = \frac{V \times I \times \sqrt{3}}{1000}$$

Daya semu dalam tiga jam operasional:

Pada jam 10.00 : $S = \frac{380 \times 985 \times \sqrt{3}}{1000}$

$$S = 648 \text{ kVA}$$

Pada jam 11.00 : $S = \frac{381 \times 1288 \times \sqrt{3}}{1000}$

$$S = 849,96 \text{ kVA}$$

Pada jam 12.00 : $S = \frac{381 \times 1288 \times \sqrt{3}}{1000}$

$$S = 849,96 \text{ kVA}$$

- b. Data Hasil Pengukuran Nilai Parameter Pada Generator Diesel di PT. Charoen Pokphand Indonesia

Rumus perhitungan dalam mencari daya aktif (P) adalah menggunakan persamaan 2:

$$P = S \times PF$$

Maka daya aktif dalam tiga jam operasional:

Pada jam 10.00 : $P = 648 \times 0,8$
 $= 518,4 \text{ kW}$

Pada jam 11.00 : $P = 849,96 \times 0,8$
 $= 679,968 \text{ kW}$

Pada jam 12.00 : $P = 849,96 \times 0,8$
 $= 679,968 \text{ kW}$

- c. Data Hasil Pengukuran Nilai Parameter Pada Generator Diesel di PT. Charoen Pokphand Indonesia

Persentase pembebanan dalam tiga jam operasional terhadap kapasitas (2000kVA) menggunakan persamaan 3:

$$\text{Pembebanan} = \frac{S}{\text{Kapasitas Genset}} \times 100\%$$

Pada jam 10.00 : $\text{Pembebanan} = \frac{648}{2000} \times 100\%$
 $= 32,4\%$

Pada jam 11.00 : $\text{Pembebanan} = \frac{849,96}{2000} \times 100\%$
 $= 42,498\%$

Pada jam 12.00 : $\text{Pembebanan} = \frac{849,96}{2000} \times 100\%$
 $= 42,498\%$

2. Hasil Pembahasan

Tingginya stabilitas daya pada genset terbukti dari hasil pemantauan. Tegangan yang dihasilkan tercatat sangat stabil, berada di kisaran 380–381 V (hanya berfluktuasi 1 V). Stabilitas luar biasa ini menandakan bahwa *Automatic Voltage Regulator (AVR)* bekerja dengan sangat

efektif dalam mempertahankan tegangan agar tetap konstan meskipun beban listrik berfluktuasi, yang sangat penting untuk melindungi peralatan sensitif.

Sementara itu, frekuensi juga terpantau konstan pada 50 Hz sepanjang operasional. Konsistensi ini membuktikan bahwa sistem kontrol kecepatan (governor) pada mesin diesel (*prime mover*) berfungsi dengan sempurna. Dengan menjaga kecepatan putar rotor tetap stabil dan sinkron, genset berhasil menghasilkan frekuensi yang stabil, yang merupakan indikator kunci kualitas daya listrik yang sangat baik.

Tabel 2. Hasil pengukuran setelah perhitungan parameter generator diesel dari pengambilan tiga jam operasional

Jam operasional	Tegangan (V)	Arus (I)	Temperatur (°C)	Daya Semu (S)	Daya Aktif (P)	Pembebatan (%)
10.00	380 V	985 A	78°C	648 kVA	518,4 kW	32,4 %
11.00	381 V	1288A	81°C	849,96 kVA	679,968 kW	42,498%
12.00	381 V	1288A	81°C	849,95 kVA	679,968 kW	42,498%

Genset berkapasitas 2000 kVA ini beroperasi secara konsisten dalam kisaran pembebatan rendah, yaitu antara 32,4% hingga 42,498% dari kapasitas maksimumnya. Kapasitas cadangan dan efisiensi operasional dengan tingkat pembebatan yang rendah, genset ini mempertahankan kapasitas cadangan yang optimal (lebih dari 57%). Kapasitas ini sangat penting karena memungkinkan genset menyerap lonjakan beban (*block load*) yang tak terduga tanpa mengalami gangguan, yang menjamin kontinuitas suplai listrik tanpa *downtime* bagi industri besar. Meskipun beroperasi pada beban parsial dapat menurunkan efisiensi bahan bakar secara marginal, beroperasi pada rentang 30%-40% sering dianggap sebagai praktik yang aman untuk genset *standby* karena menjaga ketersediaan daya besar, memastikan genset mampu mengambil alih beban kritis secara menyeluruh sesuai tujuan utama penggunaannya.

Korelasi suhu dan efektivitas pemeliharaan hasil pemantauan menunjukkan adanya korelasi yang wajar antara peningkatan arus listrik dan kenaikan suhu mesin, dari 78°C menjadi 81°C. Meskipun suhu meningkat seiring kenaikan beban, nilai 81°C ini masih berada dalam batas operasi normal mesin diesel. Hal ini menjadi bukti bahwa sistem pendingin (radiator) genset berfungsi optimal, berhasil menyerap dan melepaskan panas yang dihasilkan dari proses internal. Secara keseluruhan, stabilitas suhu dan konsistensi parameter listrik menegaskan efektivitas dari program pemeliharaan preventif yang diterapkan. Pemeliharaan berkala seperti pengecekan level cairan dan pemanasan mesin mingguan terbukti berhasil menjaga performa genset agar tetap optimal dan secara signifikan mengurangi risiko kegagalan operasional.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Generator diesel 2000 kVA memegang peranan penting sebagai sumber listrik cadangan yang menjamin kelangsungan proses produksi di industri pakan ternak, dibuktikan dengan operasi pada beban aman sekitar 32 sampai 42 persen yang menunjukkan kapasitas cadangan masih cukup besar untuk menangani lonjakan beban dan mengambil alih suplai kritis ketika terjadi pemadaman. Stabilitas kinerja genset juga terlihat dari tegangan yang konsisten pada 380 V

sampai 381 V serta frekuensi tetap 50 Hz, mencerminkan efektivitas sistem pengatur kecepatan dalam menjaga kualitas daya yang diperlukan untuk melindungi peralatan sensitif. Kondisi operasional yang stabil, termasuk suhu mesin yang berada dalam batas normal, menunjukkan bahwa perawatan preventif yang dilakukan secara rutin mulai dari pengecekan harian, pemanasan mingguan, hingga pemeriksaan sistem starting berperan besar dalam mempertahankan keandalan dan ketersediaan genset agar selalu siap digunakan saat diperlukan.

2. Saran

Integrasi teknologi pemantauan modern pada panel kontrol genset, seperti sistem berbasis Internet of Things, dapat meningkatkan akurasi pemantauan parameter operasional secara real-time dan memungkinkan tindakan cepat ketika terjadi indikasi gangguan. Peningkatan kompetensi teknisi melalui pelatihan berkelanjutan juga penting, terutama dalam kemampuan mendiagnosis kerusakan, menangani sistem starting dan kontrol otomatis, serta merespons kondisi darurat. Evaluasi efisiensi beban dan konsumsi bahan bakar perlu dilakukan secara rutin melalui analisis *Specific Fuel Consumption* agar operasi genset tetap berada pada tingkat efisiensi optimal, khususnya ketika beroperasi pada beban parsial yang kurang efisien. Kondisi baterai dan motor starter juga harus selalu dipastikan prima, dengan menjalankan prosedur pemanasan mingguan untuk menjaga kesiapan sistem starting agar genset dapat berfungsi segera saat terjadi pemadaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustus, No, Junico Dwi Yussarianto, and Giovanni Dimas Prenata. 2024. "Kajian Teknis Kebutuhan Genset Sebagai Sumber Energi Cadangan Di UNTAG Surabaya Generator Atau Generator Listrik Ialah Alat Yang Mentransformasi Energi Mekanik Dijadikan Energi Listrik Memakai Prosedur Induksi Elektromagnetik . Prosedur Ini Lazimnya a . Ge." 2(4).
- Anon. 2022. "REACTIVE POWER MANAGEMENT FOR GENERATOR SYNCHRONIZATION USING EXCITATION-BASED." 7(September):10–18.
- Comparison, Characteristic. 2022. "Variable Speed Diesel Generators : Performance And."
- Destryana, Andika Caesar, and Didik Aribowo. 2025. "PREVENTIVE MAINTENANCE PADA GENERATOR DI PT . INDONESIA POWER UJP PLTU BANTEN 2 LABUAN." 10(April):79–88.
- Di, Generator, Kapal Mv, Kartini Samudra, F. F. A. D. A. N. Smartpls, Metode Analisis, and F. F. A. Dan. 2024. "STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA DIESEL SEBUAH PENDEKATAN DENGAN METODE ANALISIS."
- Elektro, Jurnal Edukasi, Abdul Muis Prasetya, Linda Sartika, and Mohammad Syamri. 2025. "Power Factor Improvement Using Capacitor Controlled Based on Dimmers." 9(1):104–13.
- Irianti, Bian, Aulidina Dwi, and Nur Andriyanti. 2024. "Performance Analysis of the 2 MW Diesel Engine Generator as an Additional Power Plant at PT . Indolakto Purwosari." 3(7):1085–94.
- Kumar, Pabitra, Samrat Chakraborty, Debottam Mukherjee, and Ramashis Banerjee. 2024. "Journal of King Saud University – Engineering Sciences Intelligent Reactive

- Power Control of a Renewable Integrated Hybrid Energy System Model Using Static Synchronous Compensators and Soft Computing Techniques.” *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* 36(8):562–71. doi: 10.1016/j.jksues.2022.03.004.
- Muhtadi, M. Zaky Zaim, Heri Suryoatmojo, and Mochamad Ashari. 2023. “Improving Fuel Consumption Efficiency of Synchronous Diesel Generator Operated at Adjustable Speed Using Adaptive Inertia Weight Particle Swarm Optimization Algorithm.” 4(4).
- Nugraha, Adi, Tartila Dinar Haqiqi, Lazuardi Akmal Islami, and Panji Narputro. 2025. “Study of the Effect of the Use of Series Reactive Power Compensators on the Increase in Inductive Load Power Factor with Magnetic Energy Recovery Switches in Household Environments.” 2(2):21–30.
- Nur, Rois, Rofiq Salam, and Edi Widodo. 2024. “Periodic Maintenance Analysis of Diesel Motor Generator Set 900 KVA Power as Backup Energy Analisis Pemeliharaan Berkala Motor Diesel Generator Set Daya 900 KVA Sebagai Energi Cadangan.” 7:1–10.
- Palit, Agnesia, Glanny Mangindaan, and Novi Tulung. 2024. “Analysis The Effect of Excitation Current on Generator Reactive Power.” 13(02):63–72.
- Park, Min-ho, Jae-jung Hur, and Won-ju Lee. 2025. “Journal of Ocean Engineering and Science Prediction of Diesel Generator Performance and Emissions Using Minimal Sensor Data and Analysis of Advanced Machine Learning Techniques.” *Journal of Ocean Engineering and Science* 10(1):150–68. doi: 10.1016/j.joes.2023.10.004.
- Pembangunan, Universitas, Panca Budi, and North Sumatera. 2025. “Optimization of Generator Set (Genset) Capacity to Supply Electrical Load For Palm Harvesters ‘ Barracks In Marike.” 5(04):1051–58. doi: 10.58471/jms.v5i04.
- Prawiraatma, Basil Aldrian, Zulina Kurniawati, Oka Fatra, Nurhedhi Desryanto, Rating Transformator, Pengaman Genset, Fasilitas Listrik, and Generator Set. 2024. “PERENCANAAN PENAMBAHAN GENERATOR SET DI BANDAR.” 7:8165–73.
- Prawitasari, Adinda, Vetri Nurliyanti, Dannya Maharani, Putri Utami, and Eka Nurdiana. 2024. “A Systematic Decision-Making Approach to Optimizing Microgrid Energy Sources in Rural Areas through Diesel Generator Operation and Techno-Economic Analysis : A Case Study of Baron Technopark in Indonesia.” 13(2):315–28.
- Sinkron, Generator, Fasa Kva, Pada Pltmg, P. T. Pertamina, Hulu Rokan, and Field Rantau. 2024. “STUDI PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI.” 8(1).
- Siregar, Muhammad Salim, Ade Irwan, and Husin Ibrahim. 2022. “SINERGI Polmed : JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN MOTOR DIESEL GENERATOR SET DAYA 90 KVA SEBAGAI ENERGI LISTRIK CADANGAN UPT RUMAH SAKIT KHUSUS PARU.” 03(01):55–67.
- Studi, Program, Permesinan Kapal, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, and Provinsi Riau. 2023. “No Title.” 5(2):359–78.
- Studi, Program, Teknik Pendingin, Dan Tata, Politeknik Tanjungbalai, Sei Raja, Sei

- Tualangraso, Kota Tanjungbalai, Sumatera Utara, Program Studi, Teknik Elektro, Fakultasteknologi Dan Ilmukomputer, Universitas Prima Indonesia, Simpang Sikambing Medan, Sumatera Utara, Program Studi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Sumatera Utara, Muchsin Harahap, Yoga Tri Nugraha, Muhammad Adam, and M. Soleh Nasution. 2021. "Pengaruh Perubahan Variasi Eksitasi Tegangan Terhadap Daya Reaktif Pada Generator." 71–76.
- Witanto, Y., I. Amsah, D. Zukri, A. Nuramal, and M. K. A. Rosa. 2023. "PERFORMANCE ANALYSIS OF DUAL FUEL DIESEL GENERATOR WITH VARIATIONS IN LPG FLOW RATE AND AIR HOLE DIAMETER." 17(2):102–12. doi: 10.24853/sintek.17.2.102-112.