



Penerapan Genset Sebagai Catu Daya Back Up Di Gedung Jatsc(Jakarta Air Traffic Service Center)

Riza Muhamad Zidan¹, Lela Nurpulaela²

¹Teknik Elektro,² Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 12 Juli 2023

Revised: 28 Juli 2023

Accepted: 30 Juli 2023

The increasing dependency on electricity supply in important buildings, including air traffic service centres, has driven the need for a reliable back-up system to maintain operational continuity. The JATSC (Jakarta Air Traffic Service Center) building as one of the important air traffic service centers in Jakarta, Indonesia, also faces similar challenges. In this study, an evaluation was made of the implementation of generators as a backup source of electricity in the JATSC Building. The main goal is to ensure a stable and continuous supply of electricity in the building, especially during emergency blackouts. An analysis of the power requirements and operational conditions of the JATSC Building was carried out, and an efficient backup system was designed. Implementation of generators as a backup source of electricity in the JATSC Building will provide significant benefits in maintaining operational continuity and reducing the risk of air traffic service disruptions. However, it is important to pay attention to the factors of reliability, regular maintenance and good supervision to ensure optimal performance of this backup system.

Keywords: Generator Set, electricity supply, backup system

(*) Corresponding Author: rizamuhamad19142@student.unsika.ac.id

How to Cite: Zidan R M, & Nurpulaela L. (2023). Penerapan Genset Sebagai Catu Daya Back Up Di Gedung Jatsc (Jakarta Air Traffic Service Center). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8217914>

PENDAHULUAN

JATSC adalah kantor cabang utama yang mengelola bagian pengaturan lalu lintas udara dan pelayanan navigasi keselamatan penerbangan di wilayah Indonesia bagian barat Indonesia atau FIR Jakarta. Dalam hal ini peralatan navigasi dan peralatan vital pendukung operasional keselamatan penerbangan berperan penting dalam menjamin kelancaran keselamatan penerbangan. Peralatan navigasi dan peralatan vital yang ada di gedung tower tersebut haruslah senantiasa beroperasi dalam kondisi prima dan memiliki performance yang tinggi guna melaksanakan fungsinya masing-masing dalam menjamin kelancaran keselamatan penerbangan selama 24 jam.

Dalam Divisi Fasilitas Penujang terdapat dua unit, yaitu Unit Fasilitas Pembangunan dan Keamanan dan Unit Fasilitas Listrik & Mekanika. Unit ini merupakan unit yang menangani peralatan-peralatan vital pendukung operasional keselamatan penerbangan khususnya menangani peralatan-peralatan kelistrikan dan mekanikal, seperti halnya peralatan-peralatan yang menangani Jaringan Catu Daya yakni Catu Daya utama yang dari PLN dan Catu daya Back Upnya dari Genset yang ada di gedung JATSC itu sendiri. Untuk menjaga semua peralatan tetap selalu beroperasi secara Optimal, maka di perlukan Catu Daya Back Up untuk bisa

mengambil alih Sumber Catu Daya utamanya ketika catu daya yang dari PLN itu padam. selain dari Genset itu sendiri, sebenarnya dari masing-masing Peralatan yang beroperasi secara terus menerus yang ada di ruangan gedung JATSC sudah memiliki Back Up Listrik dari masing-masing Alat yang bernama UPS (Uninterruptible Power Supply), dikarenakan ketika awal mula Genset start berputar hingga dia bisa mengambil penuh semua beban yang ada di gedung JATSC, Genset ini membutuhkan waktu sinkron yang cukup menyita waktu yang lama. sehingga UPS ini sangat berguna dalam keberlangsungannya operasi Navigasi Penerbangan. Alat tersebut berfungsi sebagai backup sementara ketika catu daya utama yang dari PLN mengalami matitotal, sehingga ketika catu daya utama dari PLN ini terjadi pemadaman, peralatan-peralatanpenunjang Navigasi Penerbangan pada gedung JATSC ini tidak ikut padam atau mati. Genset Utama sebagai backup catu daya yang berada di gedung operasional dan perkantoran JATSC terdiri dari 2 buah Genset dari merk MTU berkapasitas Maximumnyayaitu 1250kVA sebagai penghasil Catu Daya Back Up utama.

Genset Utama ini masing-masingnya melayani 1 jaringan yang ada di gedung JATSC, 1 Genset merk MTU berkapasitas 1250kVA memberi backup Catu daya ke jaringan Technical dan 1 Gensetnya lagi dengan merk dan kapasitas yang sama memberi backup Catu Dayak ke Jaringan Priority Untuk menjaga keoptimalan ketika si Genset sedang bekerja dan memberi catu daya pada keseluruhan gedung di JATSC ini maka pemeliharaan yang baik dan benar sangat diperlukan untuk menjaga performa Genset tersebut agar dapat beroperasi dengan optimal dalam memenuhi kebutuhan backup Catu Daya yang baik sehingga tidak terjadi gangguan pada peralatan Navigasi Penerbangan. Kondisi yang ada di lapangan sejauh sampai saat ini, system catu daya back up oleh Genset di JATSC masih berada dalam keadaan Standby untuk memberi back up catu daya ke seluruh peralatan” yang ada pada gedung JATSC. Dimana untuk sejauh ini tidak ada kendala matinya Catu daya utama, dikarenakan catu daya pada gedung JATSC ini juga sudah dipegang oleh Genset yang ada di Angkasa Pura II sebagai catu daya back upnya keseluruhan gedung JATSC ini. Jadi, system jaringan pada gedung JATSC ini sepenuhnyaadi ambil dari pembangkit yang ada pada gedung Angkasa Pura II. Sehingga ketika terjadi pemadaman PLN pada Angkasa Pura II yang akan terjadi adalah Genset Utama Angkasa Pura II akan memegang penuh kendali pada gedung Angkasa Pura II itu sendiri dan juga gedung JATSC. Mengingat pentingnya kegiatan pemeliharaan tersebut pelaksanaannya harus dilakukan dengan tepat baik segi tindakannya maupun penjadwalannya sesuai dengan peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara Nomor SKEP/157/IX/03 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penyusunan laporan kerjapraktik ini adalah :

1. OBSERVASI

Pada metode ini penulis langsung melaksanakan pengecekan dan maintenance dilapangan untuk memahami lebih dalam tentang kelistrikan bandara

khususnya Alat Genset dan Panel Kontrol

2. INTERVIEW

Pada metode ini penulis dapat mengetahui hal-hal yang kurang dimengerti pada metode observasi dengan menanyakan secara langsung Kepada pembimbing lapangan maupun kepada pimpinan apabila pembimbing tidak dapat menjelaskan.

3. DATA SEKUNDER

Dalam metode ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai bahan dan referensi terkait dengan pembuatan laporan kerja praktik ini. Dilakukan juga pengumpulan materi terkait dengan beberapa buku referensi serta bahan pendukung dari beberapa situs.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis-Jenis Jaringan Electrical JATSC

Jenis jaringan yang terdapat pada JATSC terbagi menjadi 2 yaitu:

1.1 Jaringan Technical

Jaringan Technical diperuntukan untuk mensuplai peralatan yang menunjang operasional penerbangan dan keselamatan bandara, khususnya untuk peralatan pendukung yang menunjang operasional Bandara Sokarno-Hatta adalah peralatan Communication, Surveillance, Navigation, Automation yang memerlukan catu daya listrik tanpa gangguan dan pemutusan sehingga peralatan tersebut harus di back up oleh Genset agar tidak terjadinya Kehilangan Catu daya untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan Penerbangan.

1.2 Jaringan Priority

Jaringan Priority diperuntukan untuk mensuplai peralatan operasional bandara yang berfungsi untuk mensupport jaringan Technical, Peralatan priority adalah peralatan yang bersifat boleh mengalami kehilangan catu daya dengan waktu yang tidak lama. Peralatan Priority adalah peralatan yang menunjang operasional bandara seperti komputer kantor, Stop kontak, ac, chiler, Pompa distribusi, Penerangan. Peralatan priority yang berfungsi untuk menurunkan suhu ruangan agar tidak terjadinya panas berlebih pada peralatan technical yang dapat menyebabkan kinerja peralatan technical menurun.

2. Suplai Daya Listrik

Kebutuhan tenaga listrik pada suatu industri harus disesuaikan dengan keadaan produktivitas perusahaan itu sendiri, yang paling penting adalah kontinuitas dan keandalan yang tinggi dalam pelayanannya. Mengingat bahwa tenaga listrik sangat penting dalam proses produksi, maka sumber tenaga listrik ini harus dijaga dari adanya berbagai macam gangguan

2.1 Suplai Daya Listrik Dari Jaringan PLN

Untuk menyalurkan tenaga listrik ke konsumen, PLN membangun gardu distribusi di pusat-pusat beban. Di gardu distribusi ini terjadi penurunan tegangan dari tegangan transmisi ketegangan menengah distribusi. Dalam ketentuan pelanggan atau konsumen itu harus memiliki gardu distribusi sendiri.

2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD/GENSET)

Untuk menjaga kemungkinan terjadi pemutusan aliran listrik dari PLN, maka suatu industri menyediakan pembangkit listrik sendiri sebagai back-up, biasanya digunakan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD/GENSET). Namun ada juga suatu industri yang tidak mempergunakan suplai daya dari PLN, tapi hanya tergantung pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD/GENSET). Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD/GENSET) lebih cocok digunakan untuk industri dibandingkan dengan jenis pembangkit listrik lain, seperti pembangkit listrik tenaga uap, gas dan sebagainya karena pemeliharaannya dan perawatannya lebih mudah dibandingkan pembangkit listrik lainnya. Mesin Diesel termasuk mesin dengan pembakaran dalam atau disebut motor bakar ditinjau dari cara memperoleh energi termalnya. Untuk membangkitkan listrik sebuah mesin diesel menggunakan generator dengan sistem penggerak tenaga diesel atau yang biasa dikenal dengan sebutan Genset (Generator Set).

3. Alur Proses Kerja Genset di Gedung JATSC Cara Kerja AMF dan ATS

Sistem kerja panel ATS dan AMF yang sering ditemukan adalah kombinasi untuk pertukaran sumber baik dari genset ke PLN maupun sebaliknya, bilamana suatu saat sumber listrik dari PLN tiba-tiba padam, maka AMF bertugas untuk menjalankan diesel genset sekaligus memberikan proteksi terhadap sistem genset, baik proteksi terhadap unit mesin/mesin yang berupa pengamanan terhadap gangguan rendahnya tekanan minyak pelumas (Low Oil Pressure) maupun kondisi temperatur mesin serta media pendinginannya, dan juga memberikan perlindungan terhadap unit Generatornya, baik berupa pengamanan terhadap beban pemakaian yang berlebih maupun perlindungan terhadap karakter listrik lain seperti tegangan maupun frekuensi genset,

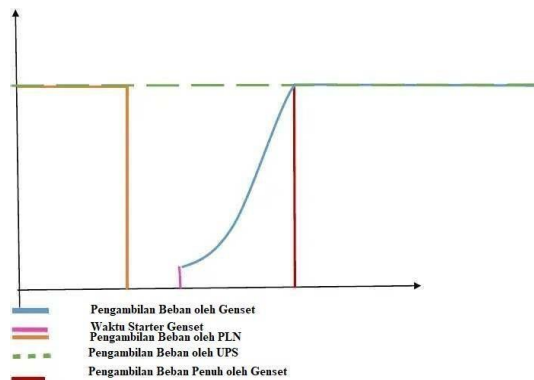
apabila parameter yang diamankan melebihi batasan normal/setting maka tugas ATS adalah melepas hubungan arus listrik ke beban sedangkan AMF bertugas untuk memberhentikan kerja mesin. Apabila generator yang dijalankan beroperasi dengan baik, berikutnya ATS bertugas memindahkan sambungan dari sebelumnya yang tersambung dengan PLN dipindahkan secara otomatis ke sisi generator sehingga aliran listrik bisa tersambung ke sisi pengguna.

pada saat PLN beroperasi (ON), maka semua beban yang ada di gedung JATSC disuplai oleh PLN. Oleh karena itu kedua genset yang bertugas untuk memback-up suplai daya listrik di gedung JATSC tersebut dalam keadaan OFF. Kondisi dari ACB masih dalam terbuka.

Pada saat PLN OFF

Apabila sumber daya listrik utama yaitu PLN mengalami gangguan atau pemutusan aliran listrik (OFF) secara tiba-tiba, secara otomatis ACB Trafo membuka, maka waktu delay ± 1 menit yang telah disetting pengiriman perintah dari AMF (Automatic Main Failure) yang ada di panel PK (Panel Kontrol) Genset untuk start kedua genset, agar generator-generator tersebut ON. Setelah waktu delay tersebut sudah dirasa cukup, maka kedua genset tersebut ON (start) berdasarkan perintah dari AMF tersebut, Genset-genset tersebut tidak langsung menyalurkan daya, tetapi memerlukan waktu running selama

± 1 menit dan melakukan sinkronisasi terlebih dahulu yang telah diatur oleh Module dari Genset yang telah deprogram, setelah kedua genset sinkron, secara otomatis pun ACB genset menutup. Setelah kedua genset ini sudah siap untuk menyalurkan daya listrik, daya listrik terlebih dahulu masuk ke PKG (Panel Kontrol Genset), kemudian daya listrik disalurkan ke PUTR dan dari PUTR (Panel Utama Tegangan Rendah) ini barulah daya listrik disalurkan ke beban terpasang melalui panel-panel yang ada disetiap lantai yang adadi JATSC. Setelah daya masuk ke beban, selama ± 10 menit genset menyesuaikan dengan kondisi beban.



Gambar 1. Grafik Peralihan Listrik saat PLN OFF Sumber : Data Peralatan Unit Listrik dan Mekanika

Pada saat PLN ON

Kembali Jika PLN ON kembali, suplai daya listrik dari PLN tersebut tidak langsung masuk dan mensuplai beban, dikarenakan ada selang waktu yang telah disetting pada AMF tersebut untuk waktu delay agar tegangan dan PLN tidak langsung mensuplai beban, karena dikhawatirkan terjadi pemutusan aliran listrik kembali dari PLN tersebut. Setelah waktu delay yang telah disetting tersebut yaitu ± 1 menit PLN tidak mengalami pemutusan aliran listrik, maka PLN ON (ACB genset membuka, sementara ACB trafo menutup) untuk mensuplai tegangan kembali dengan masih didampingi genset tersebut yang masih ON, dengan asumsi bila terjadi /ost conection dari PLN, maka genset tersebut siap mensuplai kembali tanpa harus start awal lagi. Jika PLN ON kembali dalam kondisi Genset siap mensuplai beban, maka AMF memerintahkan ACB Trafo untuk menutup, dan memerintahkan

ACB Genset untuk membuka, kemudian AMF juga memerintahkan Genset untuk Cooling down dalam waktu ± 15 menit.

4. Menentukan kapasitas daya Genset

Pemilihan Genset di gedung JATSC adalah Standby Unit genset, dengan putaran mesin yaitu 1500 rpm. Genset memiliki kapasitas daya sebesar 1250 kVA. Untuk menghindari kerja genset yang berat, maka di ambil asumsi daya total yang akan disuplai adalah 0,53 kW atau 53% dari daya total genset

Tabel 1 Kapasitas Daya Genset

Unit Genset	Output	
	P = Daya Aktif (kW)	S = Daya Semu (kVA)
	1.000	1.250

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Daya Genset} &= \text{Daya Semu (S)} \times 0,8 = 1.250 \text{ kVA} \times 0,8 \\ &= 1.000 \text{ Kw} \end{aligned}$$

5. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar dari Genset MTU 1250 kVA

Cara menentukan estimasi pemakaian bahan bakar dari Genset yakni salah satunya Berdasarkan pada kalkulasi total daya beban dari peralatan yang digerakkan listrik, maka dapat diestimasi pemakaian bahan bakar generator set. Dari perhitungan ini dapat dilihat pemakaian bahan bakar pada generator yang digerakkan motor bensin dibanding dengan yang digerakkan motor diesel.

Specific Fuel Consumption (SFC) Adalah konsumsi bahan bakar spesifik dari suatu generator, berdasarkan pada jumlah pemakaian bahan bakar yang dibagi dengan daya output motor penggerak. Dalam perhitungan estimasi yang dilakukan disini, daya output motor penggerak (*brake horsepower, flywheel horsepower*) dianggap sama dengan daya yang dikonsumsi (daya beban), walau sebenarnya ada faktor efisiensi.

KVA digunakan sebagai kekuatan referensi yang dihasilkan generator yang mengacu Watt kapasitas daya generator yang digunakan, bukan energi yang dihasilkan oleh mesin yang digunakan. Besaran kVA adalah kapasitas jelas dari mesin generator listrik adalah sebuah mesin yang kekuatannya ditambah daya aktif yang dapat dibentuk oleh generator yang digunakan. Sementara jumlah kW adalah nilai kekuatan nyata yang berasal dari kekuasaan konversi energi atau kemampuan untuk mengoperasikan mesin.

Untuk menghitung pemakaian bahan bakar genset perlu Kalkulasi, Bilamana beban listrik adalah 1000kW dan digunakan terus-menerus selama 24 jam sehari. perlu di perhatikan satuan daya, apabila menggunakan satuan KVA maka harus dikalikan power factor untuk mendapat daya dalam WATT . Berdasarkan

nilai rata-rata *Specific Fuel Consumption* (Konsumsi Bahan Bakar

Spesifik) konsumsi bahan bakar adalah:

Otto (gasoline) mesin: 273-227 g/kw/hr, nilai rata-rata = 250 g/kw/hr Diesel

mesin: 209-178 g/kw/hr, nilai rata-rata = 194 g/kw/hr

Untuk Generator berpengerak motor bensin :

$250 \times 1000 \times 24 = 6.000.000 \text{ g/hari} = 6.000 \text{ kg/hari}$.

Jika berat jenis bahan bakar bensin adalah 0,745 kg/l, maka Bahan bakar dalam satuan liter adalah :

$$6000 / 0,745 = 8.054 \text{ liter/hari}$$

Untuk generator berpenggerak motor diesel :

$$194 \times 1000 \times 24 = 4.656.000 \text{ g/hari} = 4.656 \text{ kg/hari.}$$

Jika berat jenis bahan bakar solar adalah 0.832 kg/l, maka konsumsi Bahan bakar dalam satuan liter adalah $4.656 / 0.832 = 5.596$ liter/hari

Berat jenis bahan bakar

Berat jenis suatu bahan bakar bergantung pada temperatur dan kandungannya, secara umum dapat diambil harga rata-rata dari Wikipedia sebagaimana dibawah ini:

$$\text{Bensin } 0,745 \text{ kg/l}$$

$$\text{Solar } 0,832 \text{ kg/l}$$

Cara cepat mengetahui berapa konsumsi solar untuk Generator Set (Genset)

Berikut adalah cara cepat mengetahui berapa konsumsi solar untuk mesin *Generator Set* atau Genset yang anda miliki tanpa perlu melihat flow meter per jamnya sebagai berikut :

$$\text{BBM} = K(0.21) \times P \times t$$

Dengan keterangan:

K = Ketetapan Kebutuhan Bahan Bakar Genset Liter/kWhP = Kapasitas Daya Genset (konversi kVA ke kW)

t = lamanya Waktu Genset bekerja (Jam)

maka untuk konsumsi Bahan Bakar untuk 1 jam dari Genset MTU 1250 kVA pada gedung JATSC ini adalah :

$$0,21 \times 1000 \times 1 = 210 \text{ Liter/Jam}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengerjaan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Genset bermerk MTU yang ada di gedung ini merupakan salah Alat yang Penting pada gedung JATSC ini karena fungsi genset itu sendiri sebagai cadangan daya back up ketika terjadi blackout atau pemadaman pada jaringan PLN yang masuk ke gedung JATSC ini,
2. Di gedung JATSC memiliki 2 alat yang ngebantu di saat listrik PLN itu padam, 2 alat tersebut yaitu UPS sebagai backup di saat listrik PLN padam dan genset sebagai cadangan listrik .

REFERENSI

<http://bmj.co.id/tentang-genset/pembangkit-listrik-tenaga-diesel/> (diakses pada tanggal 27 April 2022)

Mukhtar. Alief Rakhman. 2013, *Prinsip kerja PLTD* <https://rakhman.net/power-plants-id/prinsip-kerja-pltd/> (diakses pada tanggal 26 April 2022)

Sudri, M. N., Nendissa, C. B., & Herawati, Y. (2012). *Analisis Sistem Perawatan Komponen Generator Starter*. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, Vol.1(No. 3), 3-7.

- Sebayang, Melya Dyanasari and Tarigan, Bastanta M. (2013) *Pengoperasian dan Perawatan Generator Set 500 KVA*. Seminar Nasional Inovasi dan Rekayasa Teknologi (SNIRT) ke-II Tahun 2013. ISSN 2339 1146
- Polibatam, 2017. *Instruksi Kerja Perbaikan dan Perawatan : Perawatan Generator Set*, IN.26.2.10.-V1
- Budi Saputro. 2017. *Analisis Keandalan Generator Set sebagai Power Supply Darurat Apabila Power Supply dari PLN Mendadak Padam di Morodadi Poultry Shop Blitar*. *Jurnal Qua Teknik*, (2017), 7(2):17-25.
- Pranondo, D., & Akbar, A. (2021).SISTEM PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN GENERATOR SET 501-B DI PT TITIS SAMPURNA LPG PLANT LIMAU TIMUR PRABUMULIH. *Jurnal Teknik*
PatraAkademika,12(02),6571. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v12i02.136>
- Awaluddin, 2016.
“Pemeliharaan Generator Set (Genset)”,
<http://repository.polindo.ac.id/> (di akses tanggal 26 April 2022)
- Badaruddin & Hardiansyah, Ferdi. 2015. *PERHITUNGAN OPTIMASI BAHAN BAKAR SOLAR PADA PEMAKAIAN GENERATOR SET DI BT*. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana. Vol.6 No.2 Mei 2015. ISSN :2086-9479