
ANALISA UTILISASI GENSET KAPASITAS 275 kVA DI RSUD KEBAYORAN BARU

Nurhabibah Naibaho, Ridwan Syah

Abstrak - Terjadinya gangguan atau pemadaman listrik dari PLN dan penambahan ruang rawat dan alat kesehatan, serta sarana prasarana menjadikan genset sebagai tenaga cadangan energi listrik harus disiapkan dengan baik dapat menganalisa efisiensi Genset di RSUD Kebayoran Baru dalam pengoperasiannya bila terjadi gangguan atau pemadaman dari PLN dapat menyebabkan terjadinya masalah dalam melayani masyarakat. Dilakukan observasi dan pengambilan data yang diperlukan untuk menganalisa utilitas genset RSUD Kebayoran Baru yang mempunyai kapasitas 275 kVA. Data beban terpasang pada RSUD Kebayoran Baru didapat dari pengumpulan data secara visual. Data pemakaian beban harian adalah data aktual pengukuran beban yang terjadi tiap hari. Data ini didapat dari pengukuran yang dilakukan pada jam 06.00 WIB dan pada jam 18.00 WIB, karena pada jam ini pemakaian tertinggi atau beban puncak terjadi. Diketahui total beban tertinggi pada bulan April 2022 yaitu sebesar 42,123 kW, total beban terpasang pada seluruh gedung sebesar 196,278 kW. Untuk hasil hasil perhitungan utilisasi genset didapat 89,21% dan utilisasi aktual genset sebesar 25,76%. Dengan besar faktor kebutuhan (demand factor) yang didapatkan adalah sebesar 0,21 atau 21%. Untuk kapasitas daya yang digunakan sebesar 51,523 kW. Konsumsi bahan bakar genset selama 1 jam dengan daya terpasang seluruh gedung 196,278 kW adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 41,22 liter/jam. Dan bakar genset selama 1 jam pada pemakaian beban puncak harian adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 8,85 liter/jam.

Kata Kunci : Energi Listrik, Genset Beban Puncak, Demand Factor, Genset

Abstract - The occurrence of disturbances or blackouts from PLN and the addition of treatment rooms and medical equipment, as well as infrastructure facilities make generators as electrical energy backup power must be prepared properly to analyze the efficiency of the Genset in Kebayoran Baru Hospital in operation if there is a disturbance or blackout from PLN can cause problems in serving the community. Observations and data collection were carried out to analyze the utility of the generator set at the Kebayoran Baru Hospital which has a capacity of 275 kVA. The load data installed at the Kebayoran Baru Hospital was obtained from visual data collection. Daily load usage data is the actual load measurement data that occurs every day. This data is obtained from measurements made at 06.00 WIB and at 18.00 WIB, because at this time the highest usage or peak load occurs. It is known that the highest total load in April 2022 is 42.123 kW, the total load installed on all buildings is 196.278 kW. For the results of the calculation of generator utilization obtained 89.21% and the actual utilization of the generator is 25.76%. With a large demand factor (demand factor) obtained is 0.21 or 21%. The power capacity used is 51.523 kW. The fuel consumption of a generator for 1 hour with an installed power of 196.278 kW for the entire building is 41.22 liters/hour. And fuel consumption generator for 1 hour at daily peak usage is spending 8.85 liters /hour.

Key Words : Electric Energy, Genset, Peak Load, Demand Factor

1. Pendahuluan

Pasokan listrik PLN sangat mempengaruhi penyediaan listrik kepada masyarakat. Khususnya rumah sakit yang merupakan pusat layanan Kesehatan untuk masyarakat. Dengan tambahan kemajuan inovasi modern dan ekonomi di segala bidang khususnya bidang kesehatan, mendesak RSUD Kebayoran Baru untuk memberikan pelayanan kesehatan masyarakat sebaik mungkin. RSUD Kebayoran Baru adalah salah satu rumah sakit milik Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang membutuhkan daya listrik yang memadai, mengingat semua pelayanan kesehatan di rumah sakit membutuhkan listrik.

2. Teori Dasar

2.1 Generator Set

Generator sinkron atau alternator ialah mesin listrik yang menghasilkan tegangan dan arus bolak-balik (alternating current/AC) dengan cara merubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan adanya medan magnet. Pergerakan energi ini disebabkan pergerakan relatif antara medan magnet dengan kumparan generator. Alternator ini dinamakan generator sinkron (serempak) sebab kecepatan perputaran medan magnet

yang terjadi sama dengan kecepatan rotor generator.

2.2 Konstruksi Generator

Generator terdiri dari dua komponen utama yaitu :

1. Bagian yang diam (stator)

Stator adalah bagian generator yang berfungsi sebagai tempat untuk menerima induksi magnet dari rotor. Arus AC yang menuju ke beban disalurkan melalui armatur, komponen ini berbentuk sebuah rangka silinder dengan lilitan kawat konduktor yang sangat banyak armatur selalu diam oleh karena itu komponen itu disebut juga stator

2. Bagian yang bergerak (rotor)

Rotor berfungsi untuk membangkitkan medan magnet yang kemudian tegangan dihasilkan dan akan diinduksikan ke stator.

2.3 Prinsip Kerja Generator

Berdasarkan hukum faraday apabila lilitan penghantar atau konduktor diputar memotong garis-garis gaya magnet yang diam atau lilitan yang diam dipotong oleh garis-garis gaya magnet yang berputar maka pada penghantar tersebut timbul EMF (Elektro Motive Force) atau GGI (Gaya Gerak Listrik) atau tegangan induksi. Prinsip kerja genertaor sesuai dengan hukum Lenz. Dengan kata lain ketika arus dilewatkan melalui stator, momen elektromagnetik dibangkitkan di sekitar rotor dan EMF dibangkitkan pada belitan rotor.

2.4 Efisiensi Generator

Efisiensi generator adalah perbandingan antara daya output generator yang berbanding lurus dengan daya input mekanis generator. Dimana persamaan efisiensi generator adalah:

$$Efisiensi (n) = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \%$$

Dimana :

n = Efisiensi generator

P_{out} = Daya output generator untuk beban (watt)

P_{in} = Daya mekanik input generator (watt)

2.5 Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui nilai konsumsi solar yang digunakan maka cara untuk mengetahui menggunakan persamaan berikut :

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

Dimana :

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

p = Daya Genset (kVA)

t = Waktu (jam)

Q = Laju konsumsi bahan bakar (liter/jam)

2.8 Pengaman Genset

Pengaman genset digunakan untuk melindungi genset agar tidak rusak apabila sistem mengalami gangguan. Pengaman akan memutus aliran listrik antara genset dengan sistem yang mengalami gangguan. Adapun beberapa pengaman genset yaitu:

a) Fuse Sekering

Sekering biasa di sebut pengaman lebur atau fuse yang berfungsi sebagai pengaman peralatan listrik dari short atau gangguan hubung singkat.

b) MCB

MCB sering disebut sebagai alat pengaman otomatis. Alat pengaman otomatis ini mematikan aliran arus secara otomatis ketika arus melebihi pengaturan MCB.

c) MCCB

MCCB atau Moulded Case Circuit Breaker adalah alat pengaman yang berfungsi sebagai proteksi terhadap arus hubung singkat dan arus beban lebih.

d) ACB (Air Circuit Breaker)

ACB adalah alat yang berfungsi sebagai pemutus rangkaian listrik dengan memanfaatkan media udara untuk meredam burus api pada saat beroperasi.

e) Thermal Over Load Relay

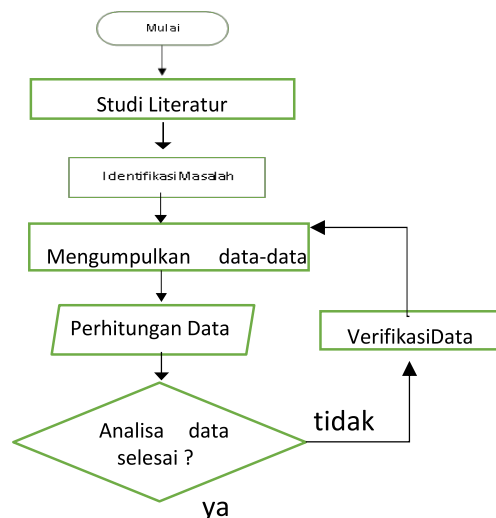
Thermal Over Load Relay (TOLR) adalah proteksi kelebihan beban menurut PUIL 2000 bagian 5.5.4.1 yaitu Proteksi beban lebih (overcurrent protection) dimaksudkan untuk melindungi motor dan unit kontrol motor dari panas berlebih

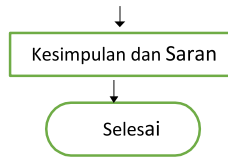
f) Kontaktor

Kontaktor adalah perangkat elektromekanis yang dapat bertindak sebagai konektor dan pemutus sirkuit yang dapat dikendalikan dari jarak jauh pergerakan kontak terjadi karena gaya elektromagnetik

3. Metode Penelitian

3.1 Prosedur Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian akan dilakukan pada tanggal 01 April sampai dengan 30 April 2022 pukul 08.00 s/d pukul 16.00 sesuai dengan jam kerja RSUD Kebayoran Baru. Lokasi Penelitian RSUD Kebayoran

Baru beralamat di Jalan Abdul Majid

Cipete Utara Jakarta Selatan.

3.3 Survei Data

Penulis mengumpulkan data atau informasi pada populasi yang besar dengan menggunakan sampel yang relatif lebih kecil. Penulis juga melakukan pengamatan secara langsung terhadap suatu proses yang tengah berjalan atau berlangsung.

3.4 Data Genset RSUD Kebayoran Baru

Spesifikasi Genset yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Deskripsi	Data Generator
Brand/Merk	Stamford
Model/Type	UCD1274K14
Buatan/Tahun	China
Serial Number	X16C105493
Phasa	3
Frekuensi (Hz)	50
Daya (kVA/KW)	275/220
Arus Nominal (Amp)	369
Tegangan (volt)	400
Power Factor (Cos Phi)	0,8
Speed (Rpm)	1500

Gambar 3.2 Spesifikasi Genset.

3.5 Data Pemakaian Beban Harian RSUD Kebayoran Baru

Data pemakaian beban harian pada Tabel 3.1 adalah data aktual pengukuran beban yang terjadi tiap hari. Data ini didapat dari pengukuran yang dilakukan petugas *maintance* / pemeliharaan pada jam 07.30 WIB dan pada jam 18.00 WIB karena pada jam ini pemakaian tertinggi atau beban puncak terjadi. Besar beban diukur pada panel distribusi / panel LMDV (*Low Voltage Main Distribution*).

Tabel 3.1 Data beban harian actual

Tanggal	INC TO PLN	TEGANGAN		
	ACB ARUS	Arus (A) 7:30	Arus (A) 16:00	Volt R-S
01 April 2022	70	68	380	220
2 April 2022	79	70	380	220
3 April 2022	69	61	380	220
4 April 2022	80	77	380	220
5 April 2022	70	77	380	220
6 April 2022	77	70	380	220
7 April 2022	69	67	380	220
8 April 2022	69	62	380	220
9 April 2022	68	60	380	220
10 April 2022	73	70	380	220
11 April 2022	71	65	380	220
12 April 2022	68	60	380	220
13 April 2022	77	70	380	220
14 April 2022	78	70	380	220
15 April 2022	70	65	380	220
16 April 2022	78	70	380	220
17 April 2022	80	80	380	220
18 April 2022	72	70	380	220
19 April 2022	69	60	380	220
20 April 2022	77	71	380	220
21 April 2022	77	70	380	220
22 April 2022	80	75	380	220
23 April 2022	78	71	380	220
24 April 2022	75	61	380	220
25 April 2022	71	60	380	220
26 April 2022	71	60	380	220
27 April 2022	68	67	380	220
28 April 2022	71	60	380	220
29 April 2022	70	60	380	220
30 April 2022	80	68	380	220
Rata-Rata	73,5	67,66666667	380	220

4. Hasil dan Perhitungan data

4.1 Menentukan Kapasitas Genset

Beban maksimum harian tertinggi pada bulan April 2022 terjadi pada tanggal 4, 17, 22, 30 April 2022. Dimana arus maksimum yang tercatat adalah 80 A, maka besarnya daya dapat dihitung melalui persamaan :

$$\begin{aligned} \bar{P} &= \sqrt{3} I x V x \cos \varphi \\ &- \\ &= \sqrt{3} x 80 x 330 x 0,8 \\ &= 42,123 \text{ kW} \end{aligned}$$

Total beban tertinggi pada bulan April 2022 yaitu sebesar 42,123 kW. Sedangkan berdasarkan tabel 2.2 total beban terpasang pada seluruh gedung sebesar 196,278 kW. Agar genset dapat digunakan 100% terlebih dahulu menghitung demand factor (DF) dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Demand Factor} &= \frac{\text{Total Beban Puncak}}{\text{Total Beban Terpasang}} x 100\% \\ &= \frac{42,123 \text{ kW}}{196,278 \text{ kW}} x 100\% \\ &= 21\% \end{aligned}$$

Besar faktor kebutuhan (demand factor) yang didapatkan adalah sebesar 0,21 atau 21%. Setelah itu mencari kapasitas daya yang harus digunakan genset, sesuai dengan persamaan berikut ini : Kapasitas daya = total beban terpasang x demand factor x Faktor keamanan trafo.

$$\begin{aligned} &= 196,278 x 0,21 x 125\% \\ &= 51,523 \text{ kW.} \end{aligned}$$

Sesudah dilakukan perhitungan maka kebutuhan daya genset yang digunakan sebesar 51,523 kW

4.2 Analisa Utilisasi Genset

a) Analisa dengan perhitungan beban terpasang

Dari perhitungan diatas didapati total beban daya RSUD Kebayoran baru sebesar 196278 Watt (196,278 kW), dan daya terpasang genset 220 kW, maka utilisasi penggunaan. Dari perhitungan tersebut dapat kita lihat bahwa konsumsi bahan bakar genset dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Utilisasi Genset} &= \frac{\text{Total beban (kW)}}{\text{Daya Terpasang (kW)}} \\ &= \frac{196,278}{220} x 100\% \\ &= 89,21\% \end{aligned}$$

b) Analisa aktual (beban puncak) Sedangkan utilisasi genset aktual (beban puncak) adalah :

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Kapasitas Daya (kW)}}{\text{Daya Terpasang (kW)}} x 100\% \\ &= \frac{51,523}{220} x 100\% \\ &= 25,67\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan bahwa kapasitas genset masih cukup untuk memenuhi kebutuhan beban, sebab kapasitas yang tersedia masih sekitar 17,79% atau sekitar 23,722 kW

4.3 Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar

a) Pemakaian bahan bakar dengan perhitungan beban terpasang Pemakaian bahan bakar dapat dihitung selama genset bekerja dengan beban daya terpasang dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q &= k x p x t \\ &= 0,21 x 196,278 x 1 \\ &= 41,22 \text{ liter/jam} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat kita lihat bahwa konsumsi bahan bakar genset selama 1 jam dengan daya terpasang seluruh gedung 196,278 kW adalah

menghabiskan bahan bakar sebanyak 41,22 liter/jam

- a) Pemakaian bahan bakar aktual (beban puncak)

Sedangkan pemakaian bahan bakar aktual (beban puncak) harian bila terjadi gangguan/pemadaman dari PLN adalah sebagai berikut :

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

$$= 0,21 \times 42,123 \times 1$$

$$= 8,85 \text{ liter/jam}$$

Dari perhitungan diatas dapat kita lihat bahwa konsumsi bahan bakar genset selama 1 jam pada pemakaian aktual (beban puncak) harian adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 8,845 liter/jam

5. KESIMPULAN

1. Total beban tertinggi pada bulan April 2022 yaitu sebesar 42,123 kW. Total beban terpasang pada seluruh gedung sebesar 196,278 kW. Hasil perhitungan utilisasi genset sebesar 89,21%,

2. Konsumsi bahan bakar genset selama 1 jam dengan perhitungan daya terpasang seluruh gedung 196,278 kW adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 41,22 liter/jam dan konsumsi bahan bakar genset selama 1 jam pada pemakaian aktual (beban puncak) harian adalah menghabiskan bahan bakar sebanyak 8,845 liter/jam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anthony, Zuriman, 2018, Mesin Dasar Listrik, ITP Press, Sumatera Barat
 [2] [2] Wiharja, Ujang, Paralel Generator, Prodi Elektro Universitas Krisnadwipayana

- [3] [3] Indra Pratama, Wahyu, 2017, Analisis Perancangan Unit Instalasi Generator Genset (genset) Di PT Kunanong Jantan, Skripsi, Universitas Sumatera Utara

- [4] <https://eprints.undip.ac.id/2327/1/ParalelGenerator.pdf>

- [5] BARAT.JURNAL ELEKTRO: VOL.10 NO.1 (2022): Jurnal Ilmiah Elektrokrisna
<https://journal.teknikunkris.ac.id/php/index/elektro/article/view/172>

- [6] [6] Badan Standarisasi Nasional, (2000), Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL2000), Yayasan PUIL, Jakarta

- [7] [7] Nurhabibah Naibaho, Toyibah, ANALISA PENGUKURAN TAHANAN NGR PADA GENSET PT.PERTAMINA ASSET 3 TAMBUN JURNAL ELEKTRO: VOL.8 NO.1 (2020): Jurnal Ilmiah Elektrokrisna

- [8] ELEKTRO: VOL.8 NO.1 (2020): Jurnal Ilmiah Elektrokrisna
<https://journal.teknikunkris.ac.id/php/index/elektro/article/view/103>

- [9] [8] BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI
<http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/31339/f.BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y>