

ANALISA PEMANFAATAN DAYA GENERATOR SET SEBAGAI ENERGI LISTRIK CADANGAN DI AKN ACEH BARAT

Teuku Mizan Sya'rani Denk

Herdian Saputra*

Ary Firnanda

Afrilia Hidayat

Program Studi Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik, Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat
Komplek STTU Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, Aceh 23681

T. M. Azis Pandria

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Gunong Kleng, Kec. Meureubo, Aceh Barat, Aceh 23681

Cut Daili

Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik Iskandar Thani
Jl. Alue Naga, Desa Tibang, Kecamatan Meuraxa, Kota Banda Aceh,

Abstract

The quality of electrical energy is a major requirement for the West Aceh State Community Academy, electrical energy outages have a negative impact on performance due to equipment that cannot be used. Genset is a generator engine capable of producing electrical energy that is used as backup energy when the supply of electrical energy from pln is interrupted. at AKN Aceh Barat the available generator has a power of 7.800 watts and is unable to meet the power requirements needed by AKN Aceh Barat, then a priority load room is selected, based on the priority room that functions for services so that teaching and learning activities run well. then the amount of load distributed by the generator power as a backup energy of 6.290 watts with a loading percentage reaching 81%. The distribution of electrical energy from the generator to the priority room as backup energy is connected to a new installation, namely the ATS panel which lives automatically when the supply of electrical energy from PLN is cut off.

Keywords:

Power, Electrical, Distribution, Generator, Efficiency

Abstrak

Kualitas energi listrik menjadi kebutuhan utama bagi Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, pemadaman energi listrik berdampak buruk terhadap kinerja yang disebabkan peralatan tidak dapat digunakan. Generator set adalah mesin generator yang mampu menghasilkan energi listrik yang digunakan sebagai energi cadangan bila suplai energi listrik dari PLN terputus. pada AKN Aceh Barat generator set yang tersedia memiliki daya sebesar 7,800 watt dan tidak mampu memenuhi kebutuhan daya yang diperlukan oleh AKN Aceh Barat, rata-rata pemakaian beban AKN Aceh Barat dari bulan april sampai bulan September tahun 2024 mencapai 5,199. 83 kwh per bulanya. Untuk mengatasi kekurangan daya dari generator set sebagai energi cadangan maka dipilih beban prioritas berdasarkan ruang prioritas yang berfungsi untuk pelayanan sehingga kegiatan belajar mengajar berjalan dengan baik. besar beban prioritas yang distribusi oleh daya generator sebagai energi cadangan sebesar 6.290 watt dengan persentase pembebanan mencapai 81 %. Distribusi energi listrik dari genset ke ruang prioritas sebagai energi cadangan terhubung dengan instalasi baru yaitu panel ATS yang hidup secara otomatis bila suplai energi listrik dari PLN terputus.

Kata kunci:

Daya, Distribusi, Listrik, Generator, Efisiensi

DOI: 10.38038/vocatech.v6i1.191

Received: 26 September 2024; Accepted: 8 Oktober 2024; Published: 29 Oktober 2024

*Corresponding author:

Herdian Saputra, Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, Komplek STTU Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, Aceh 23681. Email: herdian.saputra@aknacehbarat.ac.id

Citation in APA Style: Saputra, H., Denk, T. M. S., Firnanda, A., Hidayat A., Pandria, T. M. A., & Daili, C. (2024). Analisa pemanfaatan daya generator set sebagai energi listrik cadangan di AKN Aceh Barat. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 6(1), 50-61.

1. PENDAHULUAN

Energi listrik telah menjadi kebutuhan pokok dalam kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan berhentinya kegiatan atau pekerja yang diakibatkan pemutusan energi listrik. Energi listrik yang dibangkitkan oleh generator akan distribusi ke setiap pelanggan seperti sektor Pendidikan, perindustrian, perdagangan dan rumah tangga yang menyebabkan permintaan pasokan energi terus bertambah seiring dengan meningkatnya penggunaan beban listrik, kualitas energi listrik harus diperhatikan sehingga dapat mengurangi permasalahan yang ditimbulkan oleh berhentinya pasokan listrik ke beban. ([Brilliantie Davira et al., 2024](#))

Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat merupakan salah satu perguruan tinggi vokasi yang berada di Provinsi Aceh, Kabupaten Aceh Barat. Gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat memiliki Gedung kampus satu lantai dan dua lantai dengan jumlah ruangan sejumlah 39 ruang. Kampus Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat membutuhkan dan bergantung pada energi listrik untuk memenuhi pembelajaran, administrasi dan menjalankan peralatan-peralatan yang ada.

Instalasi listrik diperlukan untuk menghubungkan energi listrik dengan peralatan listrik, instalasi listrik yang terpasang harus sesuai dengan standar Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). ([Shafa Yuniar Yasmin et al., \(2023\)](#)) selain itu diperlukan perhitungan kebutuhan daya listrik yang tepat, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan yang dapat mengakibatkan bahaya dan kerusakan peralatan-peralatan listrik sehingga menimbulkan kerugian bagi pengguna. Pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat energi listrik digunakan untuk penerangan, menjalankan peralatan elektronik dan praktikum seperti pendingin ruangan, komputer Abration Machine, Alat Pencetak Label, Alat Laboratorium Mekanika, dan beberapa peralatan lainnya sebagai mendukung perkuliahan. dimana jumlah unit peralatan tersebut sangat bervariasi dan tersebar di beberapa ruang yang berbeda ([Firnanda et al., 2023](#)).

Pasokan energi listrik terbesar saat ini dipasang oleh PT. Perusahaan Listrik Nasional (PLN) Persero, penyaluran energi listrik dari PLN tidak selalu stabil dan pasti akan terjadi pemutusan pasokan energi dari PLN ([Naibaho et al., 2022](#)). Hal ini juga terjadi di kampus Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, oleh karena itu diperlukan cadangan untuk menyuplai energi listrik saat terjadi pemadaman dari PLN, maka digunakan generator set (genset). Generator set bekerja dengan penggerak mesin dan alternator untuk menghasilkan energi listrik yang terhubung dengan instalasi gedung melalui saklar manual maupun otomatis yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan pasokan listrik yang dihasilkan oleh generator set sebagai energi cadangan dan dari PLN sebagai pasokan energi utama ke instalasi listrik Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat.

Tahun 2024 Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat mendapatkan generator set dari anggaran APBN yang akan digunakan sebagai energi cadangan untuk mendukung aktifitas di kampus AKN Aceh Barat bekerja lebih maksimal. Pemanfaatan generator set sebagai energi cadangan perlu memperhitungkan beban jaringan dalam kondisi normal untuk meningkatkan kualitas energi listrik ([Otniel et al., 2019](#)) & ([Hasibuan et al., 2020](#)), sehingga dapat diprediksi atau diperkirakan kondisi kebutuhan yang akan dilayani dimasa akan datang ([Fadilah et al., 2021](#)) & ([Rohman, 2022](#)), sehingga generator dapat bekerja maksimal dan sesuai dengan kapasitas generator set tersebut. Bila generator set tidak mampu melayani atau memberikan energi listrik untuk seluruh beban yang ada di AKN Aceh Barat, maka diperlukan beban prioritas yang akan dilayani oleh generator set. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dibahas pendistribusi daya genset yang digunakan sebagai sumber energi listrik cadangan di gedung kampus AKN Aceh Barat. Bagaimana menentukan beban prioritas yang akan dilayani dan berapa persentase pembebanan pemanfaatan energi yang dihasilkan oleh generator set.

2. STUDI PUSTAKA

3.4 Generator Set

Generator listrik atau generator sinkron (alternator) adalah pembangkit energi listrik yang bekerja secara induksi elektromagnetik yang didapat dari konversi energi mekanik menjadi energi listrik ([Yussarianto & Prenata, 2024](#)). Generator memiliki jumlah kecepatana rotor sama dengan jumlah putaran medan magnet pada stator, sehingga kecepatan putar rotor dengan kutub magnet yang berputar sama dengan putaran medan stator dan menghasilkan kecepatan sinkron. Generator sinkron memiliki kumparan yang terletak pada rotor dan pada stator terdapat kumparan jangkar ([Novianty et al., 2023](#)).

Genset (generator set) adalah satu jenis pembangkit listrik menggunakan generator sinkron, dikatakan generator set karena memiliki dua perangkat yang digabung menjadi satu peralatan/genset yaitu perangkat mesin penggerak, mesin yang terdapat pada genset merupakan mesin menggunakan bahan bakar

minyak, mesin gas maupun mesin turbin yang dapat menghasilkan energi mekanik dan perangkat generator yang dapat menghasil energi listrik. energi mekanik mesin yang terdapat pada genset memutar generator yang menghasilkan medan magnet yang diputar terus menerus dalam suatu kecepatan yang konstan sehingga menghasilkan listrik (Siregar et al., 2022).

Energi listrik yang dihasilkan dari generator set pada umumnya berfungsi sebagai energi cadangan untuk mensuplai daya listrik bila energi utama yang bersumber dari PLN terputus (Sugianto & Muis, 2021). sumber energi utama dari PLN dan energi cadangan dari genset akan terhubung ke satu panel yang dapat mengontrol kedua sumber energi, panel control dapat menghidupkan genset secara automatic untuk mensuplai energi listrik ke beban bila sumber dari PLN terputus, dan sebaliknya bila sumber PLN menyala maka panel control dapat mematikan dan memutuskan pasokan energi listrik dari genset. Hal ini dapat meningkatkan kehandalan sistem energi listrik memberikan pelayanan ke beban.

3.4 Efisiensi Generator

Daya *output* yang dihasilkan oleh generator dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut: (Refaldi et al., 2022) dan (Muhanif et al., 2022).

Generator satu phasa maka daya yang dihasilkan.

$$P_{out} = V_{ph} \cdot I_{ph} \cdot \cos\varphi \dots\dots\dots (1)$$

Bila generator tiga phasa maka daya yang dihasilkan.

$$P_{out} = 3 \cdot V_{ph} \cdot I_{ph} \cdot \cos\varphi \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- P_{out} : Daya keluaran dari generator (watt)
- V_{ph} : Tegangan perphasa pada generator (Volt)
- I_{ph} : Arus perphasa pada generator (Ampere)
- $\cos\varphi$: Faktor daya

Berdasarkan regulasi dari dari IS/IEC 60034-1 tahun 2004 efisiensi generator dengan kapasitas daya di bawah dan hingga 150 Kva, efisiensi generator yaitu 100% - $\eta = 15\%$ dan untuk generator dengan kapasitas daya di atas 150 Kva, efisiensi generator yaitu 100% - $\eta = 10\%$.

Efisiensi generator merupakan perbandingan antara daya *input* dan daya *output* generator, untuk menghitung efisiensi dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- η : Efisiensi generator
- P_{out} : Daya Keluaran Generator
- P_{in} : Daya Masukan Generator

3.4 Daya Listrik

Daya listrik ialah kemampuan menyalurkan energi listrik per satuan waktu. penyaluran energi listrik diperlukan konsistensi, keandalan dan kestabilan sehingga menghasilkan kualitas daya listrik yang baik. Ada beberapa acuan dalam menilai kualitas daya listrik dalam sistem kelistrikan, seperti kualitas daya dapat dinilai dengan pemanfaatan 99,98%, maka kualitas daya listrik dapat diandalkan dari sisi peralatan maupun kinerja.

Menurut IEEE kualitas daya adalah kesesuaian pasokan daya ke sistem peralatan yang terhubung satu dengan lainnya sesuai dengan spesifikasi peralatan elektronik. Sedangkan *International Electrotechnical Commission* (IEC) mendefinisikan kualitas daya sebagai kontinuitas pasokan yang dapat dipertahankan dalam kondisi normal dengan batas kemampuan yang ditentukan dari parameter catu daya seperti frekuensi, tegangan, arus listrik, factor daya, dan lain-lain.

Kualitas daya dapat dikatakan memiliki batas gangguan atau perubahan yang dapat diterima oleh parameter catu daya sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang sistem kelistrikan seperti nilai frekuensi pada system sebesar 50 hz perubahan yang dapat diizinkan anatar 49,5 hz - 50,5 hz. Tegangan sistem distribusi harus dijaga pada batas-batas kondisi normal yaitu maksimal +5% dan minimal -10% dari tegangan nominal serta meningkat nilai faktor daya yang disebut dengan perbandingan daya aktif, daya reaktif daya semu, dimana daya aktif digunakan untuk sumber beban, daya semu merupakan daya yang

dikeluarkan oleh generator dan daya reaktif daya listrik yang mengalir bolak-balik antara konduktor fase dan konduktor netral, peningkatan daya reaktif bisa mengakibatkan penurunan faktor daya listrik.^[5]

Ketiga factor daya tersebut disimbolkan dengan :

- daya aktif (nyata) dengan simbol (P) satuannya adalah Watt (W);
- daya reaktif dengan simbol (Q) satuannya adalah volt ampere reactive (VAR); dan
- daya semu dengan simbol (S) satuannya adalah volt ampere (VA).

Untuk menghitung daya satu fasa dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi \dots\dots\dots (4)$$

$$Q = V \cdot I \cdot \sin\varphi \dots\dots\dots (5)$$

$$S = V \cdot I \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

- P : Daya Aktif (watt)
- Q : Daya Reaktif (VAR)
- S : Daya Semu (VA)
- V : Tegangan (volt)
- I : Arus (Ampere)

Untuk mengitung daya tiga fasa setiap persamaan dikalikan $\sqrt{3}$

Beban adalah pemanfaatan energi listrik dan mengubahnya yang dapat menghasilkan gerak, suhu, cahaya dan lain-lain. Beban listrik perlu diperkirakan agar pelayanan sumber energi listrik dapat diandalkan, pembagian kelompok perkiraan beban berdasarkan waktu yaitu:

1. Perkiraan beban diatas satu tahun disebut dengan perkiraan beban jangka panjang
2. Perkiraan beban dibawah satu tahun atau bulanan disebut dengan perkiraan beban jangka menengah
3. Perkiraan beban dibawah satu bulan, mingguan atau jam disebut dengan Perkiraan beban jangka pendek.

Perkiraan beban atau factor beban dibutuhkan untuk mengetahui penggunaan daya rata-rata atau beban rata-rata, waktu beban puncak yang diukur dapat priode tertentu sehingga didapatkan perbandingan. Factor beban diukur pada periode tertentu biasanya harian, bulanan atau tahunan. Untuk mengetahui nilai factor beban dapat menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Maksimum}} \dots\dots\dots (7)$$

Atau

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{p \text{ rata-rata}}{Pp} \times \frac{T}{T} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

- T : Periode waktu
- P rata-rata : Beban rata-rata dalam periode T
- Pp : Beban puncak dalam periode T pada selang waktu tertentu

3.4 Instalasi Tenaga Listrik

Instalasi tenaga listrik adalah suatu penghantar yang berfungsi mendistribusi tenaga listrik dari pembangkit ke beban listrik. keandalan instalasi tergantung dengan Kemampuan Hantar Arus (KHA) pengaman dan luas penampang yang digunakan sesuai dengan beban yang dilayani sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik. luas penampang penghantar dihitung berdasarkan besaran arus yang melewati pernghantar. Arus yang melewati penghantar dapat dihitung dengan persamaan:

$$I = \frac{P}{V} \dots\dots\dots (9)$$

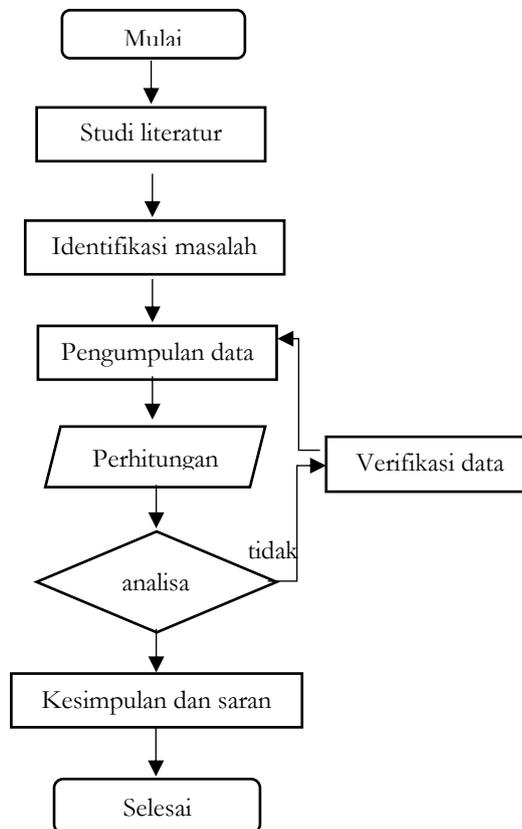
Dimana :

- I : Arus (Ampere)
- P : Daya (Watt)
- V : Tegangan (Volt)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

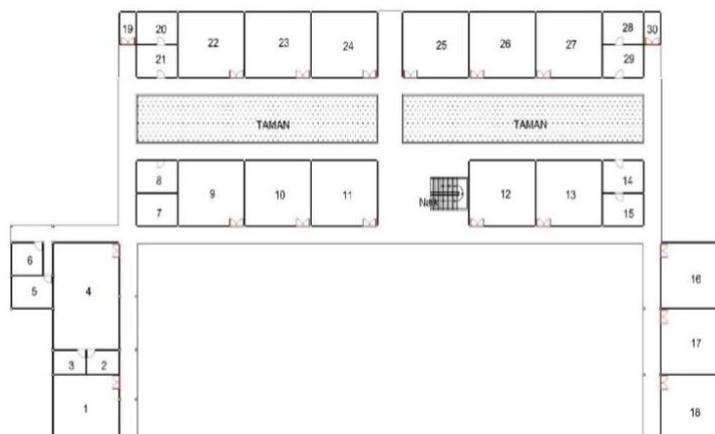
Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui distribusi daya untuk melayani beban pada gedung AKN Aceh Barat maka diperlukan observasi secara langsung. Untuk menganalisa pada penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengambilan data observasi dan deskriptif dengan cara mengamati secara langsung dan memperhitungkan kebutuhan daya listrik yang terpasang pada gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

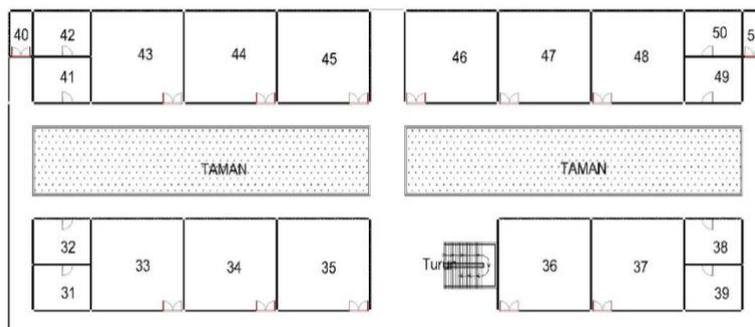
3.2 Tempat

Penelitian ini dilakukan pada gedung kampus Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat yang berada di Alue Peunyareng Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh. Gambar 1 adalah denah gedung kampus Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat.



Gambar 2. Denah lantai 1 gedung AKN aceh barat

Dari gambar diatas, diketahui lantai 1 gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat terdiri dari 30 ruang , sedangkan untuk denah lantai 2 dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Denah lantai gedung AKN aceh barat

Dari gambar diatas diketahui bahwa gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat tidak semua berlantai dua hanya bagian belakang yang memiliki dua lantai dengan jumlah ruangan 18 ruang. Nama masing-masing ruang per lantai dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4. Nama ruangan di gedung AKN aceh barat

Lantai I		
No	Nomor Ruang	Nama Ruangan
1	1	Keuangan
2	2	Direktur
3	3	Wakil Direktur
4	4	Akademik
5	5, 7, 14, 21, 28	Kamar mandi
6	6, 8, 15, 20, 29	Janitor
7	9	Serba guna
8	10	Program Studi
9	11	Pustaka
10	12	Laboratorium Komputer
11	13	Mushala
12	16 dan 17	Laboratorium PBA
13	18 dan 22	Laboratorium TPL
14	23 dan 27	Laboratorium IJL
15	19 dan 31	Gudang
16	24	Laboratorium Mekanik
17	25	Perlengkapan
18	26	Gudang
19		Koridor dan Teras
Lantai II		
No	No Ruang	Nama Ruangan
1	31, 39, 42, 50	Janitor
2	32, 38, 41, 49	Kamar mandi
3	33, 36, 37	Ruang belajar
4	34	Ruang Dosen
5	35	Ruang Rapat
6	43, 44, 45	Ruang belajar
7	46, 47 48	Ruang belajar
8	40	Ruang Server
9	51	Ruang Gudang
10		Koridor dan Teras

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada gedung Akademi Komunita Negeri Aceh Barat terdiri dari, ruang Direktur, Wakil Direktur, Keuangan, Akademik, Program Studi, Ruang Dosen, Ruang Rapat, Ruang Pertemuan, Ruang Belajar, Ruang Laboratorium, Ruang Server, Perlengkapan, Mushala, Kamar Mandi, Janitor dan Gudang.

3.3 Data Penelitian

Data penelitian dikumpulkan melalui proses pengukuran dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, adapun data penelitian berupa :

a. Daya Sumber Dari PLN

Daya terpasang di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat sebesar 3 X 80 Ampere atau sebesar 42.000 watt dan distribusi melalui dua buah panel. Yaitu panel hubung bagi untuk lantai 1 dan panel hubung bagi untuk lantai 2.

b. Beban Per Ruangan

Beban listrik pada gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat bervariasi di setiap ruangnya, hal ini sesuai dengan keperluan dan fungsi setiap ruangan, beban di setiap ruang dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 5. Beban per ruangan

No	No Rng	Nama Ruang	Beban (watt)											Total (watt)		
			AC 2 PK	AC 1 PK	Lp	Komp.	Prnt	Dspsr	Foto kopi	Kulkas	Kipas Angin	Pryktr	Alat Lab.			
1	1	Keuang	2984		80	240	76	250								3,630
2	2	Direktur		746	20											766
3	3	Wakil Direktur		746	20	80										846
4	4	Akadmk	2984		120	400	57		2200	150						5,911
5	5,7,1 4,21, 28	Kamar mandi			300											300
6	6,8,1 5,20, 29	Janitor			100											100
7	9	Serba guna	1492		80								775			2,347
8	10	Program Studi	1492		80	400	76	250		150						2,448
9	11	Pustaka	1492		80	160	38	250								2,020
10	12	Lab. Kmptr	2984		80	2000	38									5,102
11	13	Mushala	1492		80											1,572
12	16 dan 17	Lab. PBA			80										56000	56,080
13	18 dan 22	Lab. TPL			80						110			11290 0	113,09 0	
14	23 dan 27	Lab. IJL			80										76000	76,080
15	19 dan 31	Gudang			20											20
16	24	Lab. Mekanik			80						110			13000	13,190	
17	25	Prlgkpn			80	240	38									358
18	26	Gudang			20											20
19		Koridor dan Teras			800											800
Total beban ruangan di lantai I															284,680	
No	No Rng	Nama Ruang												Total (watt)		
1	31, 39, 42, 50	Janitor			100											100
2	32, 8, 41, 49	Kamar mandi			300											300

3	33, 36, 37	Ruang belajar	240			330	981	1,551
4	34	Ruang Dosen	1492		80			1,610
5	35	Ruang Rapat	1492		80		327	1,899
6	43, 44, 45	Ruang belajar			240		330	981
7	46, 47 48	Ruang belajar			240		330	981
8	40	Ruang Server	746		40			786
9	51	Ruang Gudang			40			40
10		Koridor dan Teras			640			640
Total beban ruangan di lantai II								10,028
Total beban lantai I + lantai II								294,708

Dari tabel dapat diketahui bahwa jumlah total peralatan listrik yang ada pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat membutuhkan daya sebesar 294.708 watt, total tersebut untuk lantai dua daya yang dibutuhkan sebesar 10.028 watt dan .untuk lantai I membutuhkan daya listrik sebesar 284,680 watt.

3.4 Line Diagram Instalasi Listrik

Instalasi listrik di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat, memiliki Sumber dari PLN, dari Panel Utama di bagi ke dua panel distribusi yaitu PHB lantai 1 dan PHB Lantai 2 berikut diagram pengawatan Instalasi pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat



Gambar 4. Single line diagram distribusi daya di AKN aceh barat

3.5 Data Generator Set

Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat baru mendapatkan genset yang dibeli melalui dana APBN. Genset tersebut akan digunakan sebagai sumber energi listrik cadangan pada AKN Aceh Barat, hal ini dilakukan untuk meningkatkan pelayanan kampus. Adapun data generator set sebagai berikut:



Gambar 4. Generator set

Gambar diatas menunjukkan bahwa generator set yang ada pada AKN Aceh Barat memiliki merek KOHL 11000 maksimal *output* 7,8 KW, berikut spesifikasi dari mesin generator set ini:

<i>Model</i>	: KOHL11000
<i>Rated Frekuensi</i>	: 50 Hz
<i>Max Current</i>	: 35,5 A
<i>Max Power</i>	: 7,8 Kw
<i>Rated Voltage</i>	: 220 V
<i>Rated Power Factor</i>	: 1.
<i>Phase</i>	: 1
<i>Performance Class</i>	: G2
<i>Site Altitude Above Sea Level (Max)</i>	: 1000 M
<i>Site Ambient Temperatur (Max)</i>	: 40°C
<i>Engine</i>	: QDX530 (532cc)
<i>Mass</i>	: 172 Kg
<i>Generating Set ISO8528</i>	
<i>Designed in USA</i>	

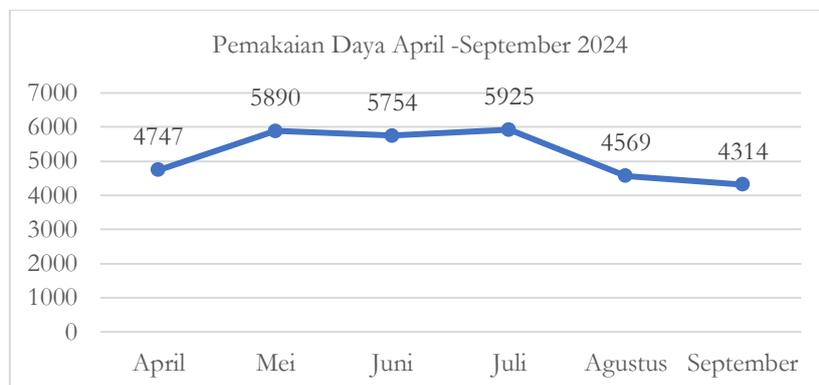
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daya Listrik di AKN Aceh Barat

Gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat merupakan gedung pinjam pakai dari pemerintah Kabupaten Aceh Barat, setiap perubahan dan perbaikan harus memberitahu dan mendapat izin dari pemerintah daerah. Hal ini juga berlaku terhadap instalasi listrik pada bangunan gedung akademi komunitas negeri Aceh Barat. Gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat membentuk 10 blok ruang, setiap blok memiliki beberapa ruang dengan fungsi yang berbeda pada setiap blok nya.

Gedung Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat memiliki sumber utama energi listrik sebesar 3 x 80 Ampere, setara 53.000 VA dengan asumsi $\cos \phi$ 0.80 atau 42.400 watt yang disuplai dari PT. PLN Persero. Daya tersebut melayani beban peralatan listrik yang digunakan dalam aktifitas pembelajaran kampus. Instalasi listrik pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat terdiri dari satu panel utama dan dua sub panel yaitu panel lantai I dan panel lantai II. Masing-masing sub panel memiliki suplai daya yang berbeda, untuk sub panel lantai I memiliki daya 3 x 50 Ampere dan sub panel lantai sebesar 3 x 30 Ampere. Dari tabel 2 diketahui kebutuhan daya di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat sebesar 294,708 Watt. Ruang laboratorium merupakan ruang yang memiliki beban tertinggi mencapai 113,090 watt. Sehingga bila dilihat dari suplai daya yang tersedia, maka suplai daya di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat masih kekurangan daya sebesar 200.000 watt lebih, tentu untuk mengatasi kekurangan daya tersebut dilakukan manajemen pemanfaatan daya listrik untuk setiap peralatan terutama pada penggunaan peralatan-peralatan laboratorium.

Besarnya kebutuhan daya pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat terjadi bila semua peralatan listrik dinyalakan secara bersamaan, akan tetapi, bila peralatan laboratorium tidak beroperasi maka daya yang dibutuhkan AKN Aceh Barat hanya sebesar 36.268 watt, sehingga daya tersedia masih mencukupi, dan untuk menjaga suplai daya tersedia tetap cukup, setiap peralatan praktikum dinyalakan secara bergantian sesuai dengan ketersediaan daya, rata-rata penggunaan daya selama 6 bulan dari bulan April sampai bulan September tahun 2024 sebesar 5199, 83 kwh. Berikut gambar grafik penggunaan daya di AKN Aceh Barat dari bulan April sampai bulan September tahun 2024 :



Gambar 5. Grafik pemakaian daya bulan April sampai September 2024

Dari gambar di atas, diketahui penggunaan daya tertinggi dari bulan April sampai bulan september tahun 2024 AKN Aceh Barat berada pada bulan Juli mencapai 5925 kwh dan terendah pada bulan September sebesar 4314 kwh dengan rata-rata penggunaan daya selama enam bulan sebesar 5199,83 kwh.

4.2 Persentase Pembebanan Genset di AKN Aceh Barat

Pemadaman suplai listrik dari PLN dapat mengganggu aktifitas belajar mengajar dan pelayanan di kampus akademi komunitas negeri Aceh Barat, hal ini disebabkan oleh tidak bisa berkejanya peralatan elektronik dan peralatan-peralatan pendukung pembelajaran yang terdapat di akn Aceh Barat. Untuk mengurangi permasalahan terputusnya daya listrik diperlukan generator set sebagai mensuplai energi listrik cadangan.

Pengadaan generator set di AKN Aceh Barat memiliki daya sebesar 7800 watt, hal tersebut tentu tidak mampu melayani seluruh beban yang ada di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat. Maka diperlukan evaluasi prioritas dari setiap ruang atas kebutuhan daya listrik cadangan saat terjadi pemadaman energi Listrik dari PLN terputus. hasil evaluasi diketahui bahwa ruang yang sifatnya pelayanan harus mendapat prioritas dari energi cadangan agar kegiatan berjalan dengan baik.

Adapun ruang dipilih untuk mendapat distribusi energi listrik dari genset yaitu ruang :

1. Direktur
2. Wakil Direktur
3. Keuangan
4. Akademik
5. Program Studi dan
6. Ruang server

Maka diperlukan perhitungan daya dari setiap ruangan yang diprioritaskan untuk mendapat energi listrik cadangan dari generator set, daya setiap ruangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Beban ruang prioritas untuk mendapatkan energi listrik cadangan

No	Nama Ruang	Beban (watt)								Total (watt)	
		AC 2 PK	AC 1 PK	Lampu	Komputer	Printer	Dispenser	Foto kopi	Kulkas		Proyektor
2	Direktur		746	20							766
3	Wakil Direktur		746	20	80						846
1	Keuangan	2984		80	240	76	250				3,630
4	Akademik	2984		120	400	57		2200	150		5,911
8	Program Studi	1492		80	400	76	250		150		2,448
7	Serba guna	1492		80						775	2,347
8	Ruang Server		746	40							786
Total		8952	2238	440	1120	209	500	2200	300	775	16,734

Dari tabel diatas diketahui dari semua ruang prioritas mendapat cadangan daya dari genset sebesar 16.734 watt, lebih tinggi dari kapasitas daya genset yang tersedia. Sehingga ada sebagian dari peralatan eletronik yang terdapat pada setiap ruang yang harus dikeluarkan dari instalasi yang akan mendapat energi cadangan, bila dilihat dari jenis peralatan yang berada di setiap ruangan, beban dari AC merupakan yang paling tinggi, maka bila beban AC dikeluarkan, daya yang harus disuplai oleh genset sebesar 5.544 watt dan masih tersisa 2256 watt daya genset. Melihat kondisi ruang server memerlukan pendingin maka beban AC di ruang pendingin dimasukkan kedalam instalasi yang memerlukan dukungan energi cadangan dari genset. Dari total daya yang disuplai oleh genset saat suplai dari PLN padam sebesar 6.290 watt maka dapat diketahui persentase pembebanan daya generator mencapai 81 %.

Untuk mendistribusikan energi dari genset diperlukan instalasi tambahan pada gedung AKN Aceh Barat menjadi :



Gambar 6. Instalasi listrik distribusi energi genset

Maka untuk mendistribusikan energi dari genset diperlukan tambahan jaringan instalasi listrik untuk setiap ruang prioritas yang mendapat dukungan cadangan energi listrik dari genset. Pada gambar 6 dapat dilihat bila sebelumnya jaringan instalasi listrik memiliki satu panel utama dengan dua sub panel, dengan adanya genset jaringan instalasi listrik pada Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat menjadi dua panel utama yaitu panel dari PLN dengan dua sub panel dan panel ATS dengan satu sub panel.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari pengumpulan dan analisa data dapat diambil Kesimpulan bahwa:

1. Daya utama yang disuplai PLN masih belum mencukupi dan perlu penambahan daya, sehingga peralatan-peralatan laboratorium dapat digunakan secara maksimal
2. Genset yang tersedia tidak mampu memenuhi cadangan energi listrik untuk semua ruang di AKN Aceh Barat, sehingga dipilih ruang prioritas untuk mendapat cadangan energi dari generator yaitu ruang direktur, wakil direktur, keuangan, akademik, prodi, serba guna dan server dengan syarat pendingin ruang (AC) tidak masuk dalam instalasi yang disuplay energi listrik dari genset kecuali ruang server
3. Persentase pembebanan daya generator di AKN Aceh Barat mencapai 81%.

5.2 Saran

Pada penelitian ini hanya membahas mengenai pembagian, distribusi dan persentase pembebanan dari generator set yang tersedia, diharapkan pada penelitian berikutnya dapat membahas mengenai rancang bangun panel ATS-AMF yang sesuai dengan generator dan instalasi listrik yang ada pada AKN Aceh Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Brilliantie Davira, Rusda, R., & Khairuddin Karim. (2024). Analisis kualitas daya listrik gedung Direktorat Politeknik Negeri Samarinda. *PoliGrid*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.46964/poligrid.v5i1.20>
- Fadilah, M. N., Yusuf, A., & Huda, N. (2021). Prediksi beban listrik di kota banjarbaru menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation. *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan Epsilon*, 14(2), 81. <https://doi.org/10.20527/epsilon.v14i2.2961>
- Firnanda, A., Saputra, H., Ardiansyah, H., Denk, T. M. sya'rani, Novriza, F., Saputra, A., & Simbolon, Z. K. (2023). Analisis kuat hantar arus pada instalasi listrik berdasarkan standar persyaratan umum instalasi listrik di akademi komunitas negeri aceh barat. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 5(1), 82–93. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v5i1.142>
- Hasibuan, A., Isa, M., Yusoff, M. I., & Rahim, S. R. A. (2020). Analisa aliran daya pada sistem tenaga listrik dengan metode fast decoupled menggunakan software etap. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(1), 37–45. <https://doi.org/10.30596/rele.v3i1.5236>
- Muhanif, M., Umurani, K., & Nasution, F. A. A. (2022). Analisis termoelektrik generator (TEG) sebagai pembangkit listrik bersekala kecil terhadap perbedaan temperatur. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 5(1), 26–32.

- Naibaho, N., Yoverly, M., Mustika, A., & Residence, G. (2022). Analisa perhitungan kebutuhan genset stamford 670 kva pada apartemen mustika golf residence. *Jurnal Elektro*, 10(1), 11–19.
- Novianty, K. M., Hikmat, Y. P., & Trisnawiyana, T. (2023). Analisis pembebanan generator 500kva sebagai catu daya darurat pada jaringan listrik politeknik negeri bandung. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 14(1), 363–369. <https://doi.org/10.35313/irwns.v14i1.5413>
- Otniel, F., Busaeri, N., & Sutisna, S. (2019). Analisa aliran daya sistem tenaga listrik pada bagian penyulang 05ee0101a di area utilities ii PT. Pertamina (Persero) refinery unit iv cilacap menggunakan metode newton-raphson. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.37058/jeee.v1i1.1187>
- Refaldi, I., Basir, Y., & Yusa Wardhani, D. U. (2022). Analisis fluktuasi beban terhadap efisiensi generator sinkron di PT. Pembangkit Listrik Palembang Jaya. *Jurnal Ampere*, 6(2), 91. <https://doi.org/10.31851/ampere.v6i2.7293>
- Rohman, F. (2022). Prediksi beban listrik dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan metode backpropagation. *Jurnal Surya Energy*, 5(2), 55–60. <https://doi.org/10.32502/jse.v5i2.3092>
- Shafa Yuniar Yasmin, Iqbal Maulana, Hijroh Tamamil Gina, & Didik Aribowo. (2023). Analisa kebutuhan daya listrik terpasang pada gedung cc fkip untirta lantai 1 sampai 3. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 75–84. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.1652>
- Siregar, M. S., Junaidi, J., Irwan, A., & Ibrahim, H. (2022). Analisis pemeliharaan berkala pada motor diesel generator set daya 90 kva sebagai energi listrik cadangan di UPT Rumah Sakit khusus paru. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 55–67. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v3i1.700>
- Sugianto, S., & Muis, A. (2021). Instalasi listrik pada gedung bertingkat. *Sinusoida*, 23(1), 40–49. <https://doi.org/10.37277/s.v23i1.1020>
- Yussarianto, J. D., & Prenata, G. D. (2024). Kajian teknis kebutuhan genset sebagai sumber energi cadangan di UNTAG Surabaya. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(4), 31–38.