

IMPLEMENTASI GENSET RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS PANEL SURYA DI DESA TOMUAN HOLBUNG

Zuraidah Tharo^{1*}, Hamdani², Melly Andriana³, Jumantri Hidayat Yusar⁴.

^{1,2,4} Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi, Jl. Gatot Subroto No.Km. 4,5, Sei Putih Tengah, Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara 20122

³ Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi, Jl. Gatot Subroto No.Km. 4,5, Sei Putih Tengah, Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara 20122

*Korespondensi Email: zuraidahtharo@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRAK. Generator Set (Genset) yang kita kenal selama ini berbahan bakar diesel, tetapi kali ini Genset yang akan dirancang berbasis Panel Surya. Genset biasa digunakan sebagai sumber cadangan jika terjadi pemadaman listrik PLN. Genset yang ramah lingkungan ini, dapat menghasilkan daya output sebesar 400 sampai 450 W dengan besar panel surya 100 Wp, dan baterai 100 Ah serta inverter 1500 VA. Genset dibuat sedemikian rupa sehingga mudah dibawa kemana-mana tergantung kebutuhan dan yang membutuhkan. Genset ini dapat mensuply beban lampu sebanyak enam buah dengan masing-masing daya 40 W dan sebuah pengeras suara (*amplifier*) dengan daya 200 W, dan mampu bertahan operasi selama 4-5 jam dengan posisi baterai penuh, dan lebih dari 12 jam jika digunakan pada siang hari dan posisi panel surya dijemur.

Kata kunci: Genset; Panel Surya; Ramah Lingkungan.

ABSTRACT. *The Generator Set (Genset) that we know so far has diesel fuel, but this time the Genset that will be designed is based on Solar Panels Gensets are usually used as a backup source in the event of a PLN power outage. This environmentally friendly generator can produce an output power of 500 to 900 W with a large 100 Wp solar panel, and a 100 Ah battery and 1500 VA inverter. The generator is made in such a way that it is easy to carry anywhere depending on the needs and those in need. This generator can supply up to six lamps with a power of 40 W each and a loudspeaker (amplifier) with a power of 200 W, and able to survive for 4-5 hours of operation with a full battery position, and more than 12 hours if used during the day and the solar panel position is dried in the sun.*

Keywords: Genset; Solar Panel; Environmentally Friendly

Terima 10 Juli 2022

Terima dan di revisi 16 Juli 2022

Disetujui 18 Juli 2022

PENDAHULUAN

Desa Tomuan Holbung Kecamatan Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan terletak di dataran tinggi dengan ketinggian \pm 90 Meter dari permukaan laut dengan suhu rata-rata 30^o C dengan curah hujan rata-rata berkisar 2000 mm/ tahun terdapat sungai-sungai kecil, sedang dan besar, dengan luas Wilayah 8000 Ha memiliki 10 Dusun yang terdiri dari berbagai suku bangsa dan agama. Sarana dan prasarana di desa masih terbilang minim berhubung infrastruktur belum memadai. Jaringan listrik PLN baru dibangun pada Tahun 2017, tetapi Keandalan Sistem tenaga Listrik atau kualitasnya masih rendah ini terlihat dari seringnya terjadi pemadaman listrik di desa tersebut. Pemadaman aliran listrik bisa terjadi berkali-kali dalam sehari dan kadang mencapai 2 jam. Untuk menanggulangi atau mengendalikan permasalahan ini, maka solusi yang ditawarkan adalah membuat atau

merancang sebuah genset berbasis panel surya sebagai cadangan sumber energi listrik saat terjadi pemadaman listrik PLN. Kegiatan ini juga bertujuan untuk berbagi ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pemanfaatan Energi Terbarukan khususnya Energi Matahari, dengan harapan pengetahuan yang diberikan dapat diimplementasikan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik minimal untuk kebutuhan rumah tangga. Hal ini juga sejalan dengan seruan pemerintah untuk mengurangi pemakaian Energi Fosil dengan menggantinya dengan Energi Terbarukan, yang tertuang dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN). Berdasarkan KEN, target EBT adalah sebesar 23% pada tahun 2025 dari total energi primer sebesar 400 MTOE dan 31% pada tahun 2050 dari total energi primer sebesar 1.000 MTOE. Pemanfaatan EBT tersebut terutama diarahkan pada penyediaan dan pemanfaatan energi lokal untuk mendukung industri, pembangkit listrik



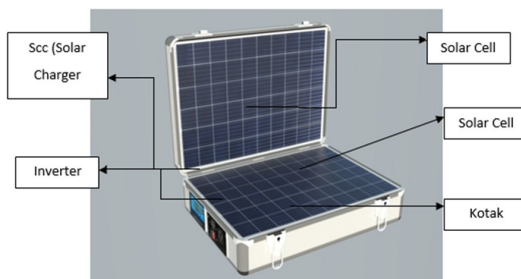
transportasi, dan rumah tangga sebagaimana telah dijabarkan dalam RUEN. Dengan demikian, diharapkan terjadi penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK).

METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan metode Pelatihan dan Difusi Ipteks, dimana pada 2 hari pertama dilakukan sosialisasi atau penyuluhan tentang Energi Baru Terbarukan (EBT) dan Pemanfaatannya. Selanjutnya melakukan pelatihan pembuatan genset berbasis panel surya, serta menyerahkan produk hasil pengabdian kepada pemerintahan desa untuk diimplementasikan pada sebuah masjid di desa tersebut. Adapun peralatan dan bahan yang dibutuhkan sebagai berikut:

- Solar Cell 50 Wp 2 buah
- Inverter 1500 VA 1 buah
- Baterai 50 AH 2 buah
- Solar Charge Controller 12 V 1 buah
- Triplek 8mm
- Siku aluminium lis U
- Siku aluminium lis L
- Paku rivet
- Paku triplek 1 inci
- Engsel pintu
- Kunci box hardcase
- Siku sudut

Dengan desain seperti gambar berikut:



Gambar 1. Desain Genset Berbasis Panel Surya (Sumber: Dokumentasi Penulis)

Pengujian dan perhitungan berdasarkan persamaan-persamaan berikut:

- Menentukan Arus Beban Total Dalam *Ampere-Hour* (Ah).

Ah merupakan perkalian dari amper dan jam yang merupakan satuan untuk besaran baterai dan menunjukkan kemampuan baterai memberikan arus serta dalam waktu berapa lama. Arus beban dapat ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Itot beban DC} = \frac{P}{V_{op}} \times \text{jam pakai sehari}$$

$$\text{Itot beban AC} = \left(\frac{P}{V_{op}} \times \text{jam pakai/hari} \right) / 0,8$$

$$\text{Itot beban} = \text{Itot beban DC} + \text{Itot beban AC}$$

Dimana:

Itot beban DC = Arus total yang mengalir pada beban DC

Itot beban AC = Arus total yang mengalir pada beban AC

P = Total daya yang digunakan

V_{op} = Tegangan operasi *photovoltaic*

Itot beban = Arus total beban dalam satuan Ah... (1)

- Menentukan Daya Total Kebutuhan

Daya total diperoleh dengan menghitung seluruh beban yang akan disupply oleh PLTS persatuan waktu dikalikan lama digunakan secara matematis dapat ditulis:

$$\text{Ptot} = \text{Watt/hour} \times \text{hour} \dots \dots \dots (2)$$

- Jumlah Kebutuhan Solar Cell

Kebutuhan *solar cell* (panel surya) dapat ditentukan dengan cara membagikan total kebutuhan daya perhari dengan waktu kemampuan baterai dapat dirumuskan sebagai berikut:

Jumlah solar cell =

$$\frac{\text{Total Daya perhari}}{\text{lama waktu kerja Baterai}} \dots \dots \dots (3)$$

- Jumlah Kebutuhan Baterai

Jumlah baterai yang dibutuhkan tergantung dari ukuran baterai yang dipilih yaitu dengan membagikan jumlah kebutuhan daya perhari dengan daya pada baterai secara matematis dituliskan:

$$\text{Jumlah baterai} = \frac{\text{Total daya/hari}}{\text{daya pada baterai}} \dots (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesudah desain disepakati maka dilanjutkan dengan membuat panel box terlebih dahulu lalu merangkai komponen di dalam panel box tersebut. Sehingga menjadi satu kesatuan Genset dengan sumber tenaga matahari.



Gambar 2. Panel Box Genset (Sumber: Dokumentasi Penulis)

Setelah selesai merangkai komponen-komponen maka dilakukan pengujian dan

pengukuran pada genset ini. Pengujian dan percobaan dilakukan dengan beban nol atau tanpa beban, dan pengujian berbeban.

Tabel 1. Pengujian Beban Nol

No	Waktu Pelaksanaan	Lama Pengisian Baterai	Voltage Panel Surya	Keterangan
1	Hari 1	3.5 jam	13,10 V	Cerah
2	Hari 2	4.6 jam	12,74 V	Berawan
3	Hari 3	4.4 jam	13,12 V	Cerah
4	Hari 4	5.1 jam	12,34 V	Mendung
5	Hari 5	4.2 jam	13,20 V	Cerah
6	Hari 6	5.5 jam	12,28 V	Mendung
7	Hari 7	4.5 jam	12,81 V	Berawan

(Sumber: hasil Pengujian)

Tabel 2. Pengujian Berbeban

No	Jenis Beban	Lama Pemakaian
1	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	4 jam
2	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	4.5 jam
3	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	3.8 jam
4	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	4.6 jam
5	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	3.5 jam
6	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	4.5 jam
7	Lampu 6 buah @40watt, amplifier 200 watt	4.5 jam

(Sumber: Hasil Pengujian)

Dari tabel 1 terlihat bahwa lama pengisian baterai selama 7 hari tidak selalu konstan. Begitu juga pemakaian baterai tidak selalu konstan, pada saat siang hari dan hari cerah, baterai tidak digunakan untuk operasi Genset, tetapi pada malam hari atau mendung, penggunaan baterai relatif besar, sehingga waktu pengisian baterai sesuai dengan kondisi daya baterai saat digunakan.

Dari Tabel 2 diperoleh lama pemakaian rata-rata pada beban yang sama sebesar:

Rata-rata lama pemakaian =

$$\frac{4+4.5+3.8+4.6+3.5+4.5+4.5}{7}$$

= 4.2 jam

Hasil di atas sudah dapat memenuhi lama waktu terjadi pemadaman listrik PLN. Umumnya pemadaman listrik PLN paling lama 2 jam, jadi dari data pengujian genset tersebut dapat dijadikan sumber listrik cadangan untuk beban 440 Watt, dengan kata lain, Genset Ramah lingkungan

berbasis panel surya memenuhi kriteria untuk dijadikan sumber listrik cadangan pada kebutuhan penerangan, karena dapat bertahan selama 4.2 jam. Pada kegiatan ini genset ramah lingkungan berbasis panel surya ini diimplementasikan pada sebuah masjid yang ada di Dusun 2 Desa Tomuan Holbung Kecamatan Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan.

SIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian ini diperoleh kesimpulan bahwa masyarakat membutuhkan akademisi untuk berbagi ilmu dan pengetahuan terutama di bidang teknologi, tangan-tangan terampil akan membuahkan hasil inovasi yang berguna untuk kepentingan Bersama. Kerjasama yang dilakukan akademisi dengan masyarakat sekitarnya sangat membantu dalam mewujudkan kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Desa Tomuan Holbung, Bapak Daniel Simanjuntak yang telah menerima dan mengizinkan penulis melaksanakan kegiatan di desanya, dan ibu Suci selaku Bendahara Desa yang selama ini telah banyak membantu penulis dengan komunikasi yang sering dilakukan, serta seluruh Aparat Desa yang sudah bersedia bergabung dalam kegiatan ini, tak lupa seluruh tim yang sangat ulet, walaupun melalui perjalanan yang melelahkan dan menantang nyali. Terakhir terima kasih kepada adik-adik mahasiswa dan remaja mesjid yang telah mensukseskan kegiatan ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmatNya kepada kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Arindya Radita. 2018. Energi Terbarukan. Teknosain Yogyakarta
- Gesaintech.com. 2021. Cara Menghitung Kebutuhan PLTS Skala Rumahan. <https://www.gesaintech.com/2021/05/cara-menghitung-kebutuhan-plts-skala.html>
- Hamdani, Tharo Zuraidah, Anisah Siti. 2018. Economical Value Comparison Using Generator Sets, Solar power Plants and



Rechargeable Batteries as a Backup
Power Source in Residential Home.
International Journal of Civil
Engineering and Technology vol. 9

Tharo Zuraidah, Hamdani, Andriana Melly.
2020. Combination of Solar and Win
Power to Create Cheap and Eco-
Friendly Energy. IOP Conference
Series: Materials Science and
Engineering vol. 725.

