

Pemasangan Panel Surya di Gereja Toraja Jemaat Lembah Kasih Ollon, Buakayu Kabupaten Tana Toraja

Simon Patabang¹, Jeremias Leda²,

¹Universitas Atma Jaya Makassar; Jl. Tanjung Alang No 23. Makassar

Email :spatabang@gmail.com

Kilas Artikel

Volume 2 Nomor 2

Agustus 2022

DOI:xxx/ejpm.v%i%.xxxx

Article History

Submission:11-07-2022

Revised: 11-07-2022

Accepted: 13-07-2022

Published: 01-08-2022

Kata Kunci:

Energi listrik, Gereja Toraja, Lembah Ollon, Panel surya

Keywords:

electrical energy, Toraja Church, Ollon Valley, solar panels

Korespondensi:

Simon Patabang
spatabang@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan energi listrik bagi Gereja Toraja, Jemaat Lembah Kasih Ollon, Buakayu sangat penting untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan sound sistem dalam gereja. Jarak lokasi gereja dari kota Makale kurang lebih 40 km dan terletak di sebuah lembah yang dinamai Lembah Ollon. Lokasi Gereja belum mendapatkan layanan jaringan listrik PLN. Untuk memenuhi kebutuhan listrik, maka dilakukan penyediaan energi listrik berbasis solar sel. Panel solar sel berfungsi untuk mengubah energi matahari kemudian menghasilkan energi listrik arus searah. Karena lampu dan sound sistem membutuhkan arus bolak-balik, maka arus searah yang diperoleh dari solar panel diubah menjadi arus bolak-balik. Dengan terpasangnya panel surya sebesar 160 Wp, maka sumber daya listrik di Gereja Toraja, Jemaat Ollon Buakayu sudah tersedia, baik pada siang hari maupun pada malam hari. Dengan demikian maka sistem penerangan dan sound sistem dalam gereja sudah dapat bekerja dengan baik.

Abstract

The need for electrical energy for the Toraja Church, Lembah Kasih Ollon Congregation, Buakayu is very important to meet the needs of lighting and sound systems in the church. The location of the church from the city of Makale is approximately 40 km and is located in a valley called the Ollon Valley. The location of the Church has not yet received PLN electricity network services. To meet electricity needs, solar cell-based electrical energy is provided. The function of the solar cell panel is to convert solar energy and then produce direct current electrical energy. Because the lights and sound systems require alternating current, the direct current obtained from the solar panels is converted into alternating current. With the installation of a 160 Wp solar panel, the electricity source at the Toraja Church, Ollon Buakayu Congregation is available, both during the day and at night. Thus, the lighting system and sound system in the church can work properly.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di sebuah kampung dengan nama Lembah Ollon yang terletak di Kecamatan Buakayu, Kabupaten Tana Toraja. Jarak lokasi Lembah Ollon dari ibu kota kabupaten sekitar 40 Km, dan masih terpencil. Jalan menuju lokasi masih sementara diperlebar agar kendaraan bisa mencapai lokasi. Pada waktu malam, perkampungan masih gelap gulita karena jaringan listrik PLN belum menjangkau lokasi lembah Ollon. Masyarakat di Lembah Ollon memiliki sebuah rumah ibadah yaitu Gereja Toraja. Gereja membutuhkan penerangan pada waktu melaksanakan kegiatan ibadah, khususnya pada ibadah hari raya Natal yang biasa dilaksanakan pada malam hari. Energi



Simon Patabang, Jeremias Leda

Pemasangan Panel Surya di Gereja Toraja Jemaat Lembah Kasih Ollon, Buakayu
Kabupaten Tana Toraja

listrik sangat dibutuhkan untuk menjalankan alat elektronik yang digunakan ketika melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam gereja. Misalnya penerangan lampu dan sound sistem.

Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi Gereja Toraja, maka dilakukan penyediaan sumber energi listrik berbasis solar sel. Dengan teknologi solar sel, energi dari matahari diubah oleh panel surya menjadi energi listrik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dalam gereja. Peta lokasi Gereja Toraja, Jemaat Lembah Kasih Ollon, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Gereja Toraja, Jemaat Lembah Kasih Ollon

1.2. Komponen Panel Surya

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komponen utama yang terdiri dari :

1) Panel surya

Panel surya berfungsi untuk mengkonversikan tenaga matahari menjadi energi listrik arus searah.



Gambar 2. Panel Surya

Kapasitas daya panel surya dinyatakan satuan Wp (Wattpeak). Panel surya 50 wp artinya solar sel tersebut menghasilkan 50 Watt pada saat matahari memberikan penyinaran maksimum (peak).

2) Kontroler

Kontroler berfungsi untuk mengontrol besarnya arus yang mengalir dari solar panel ke baterai. Kontroler bekerja secara otomatis pada saat mengisi baterai dan menjaga tegangan baterai agar tetap stabil .



Gambar 3. Kontroler



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

Bila menggunakan baterai 12V, maka kontroler akan menjaga agar tegangan charger $12 \pm 10\%$. Tegangan pengisian yang dibutuhkan antara 10,8 – 13,2 Volt dan bila sudah mencapai tegangan tersebut, kontroler otomatis akan menghentikan proses pengisian baterai. Sebaliknya apabila tegangan baterai turun hingga 10,8 Volt, maka kontroler akan memutus tegangan sehingga baterai tidak sampai habis. Fungsi dari kontroler adalah menjaga agar baterai tidak kelebihan (over charger) dan kehabisan tegangan (under charger).

3) Baterai

Fungsi baterai adalah sebagai tempat untuk menyimpan daya listrik DC yang dihasilkan oleh panel surya. Baterai yang digunakan sebaiknya menggunakan baterai kering. Baterai kering paling baik untuk digunakan pada PLTS walaupun harganya lebih mahal.



Gambar 4. Baterai

Kapasitas Baterai dinyatakan dengan satuan Ah (Ampere hour) atau Amper jam pada tegangan kerja 12 Volt atau 24 Volt. Misalnya 12 Volt, 50 Ah. Jumlah yang digunakan disesuaikan kapasitas baterai dan total beban yang akan dilayani.

$$\text{Jumlah Baterai} = \frac{\text{Total daya beban}}{\text{Daya baterai}}$$

4) Inverter

Inverter adalah komponen yang berfungsi untuk mengubah arus searah menjadi arus bolak-balik. Arus bolak-balik digunakan untuk memenuhi kebutuhan beban listrik.

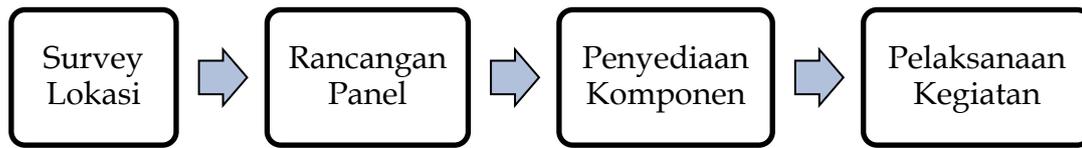


Gambar 5. Inverter

Kapasitas dari inverter dinyatakan dengan satuan Watt. Besar kapasitas inverter disesuaikan dengan besarnya daya beban yang akan dilayani.

2. METODE

Pengabdian dilaksanakan dengan menggunakan teknologi tepat guna bagi masyarakat. Dalam kegiatan pengabdian ini, dilakukan pemasangan teknologi solar sel untuk menyediakan energi listrik bagi masyarakat yang belum terjangkau jaringan listrik PLN. Pemasangan panel solar sel dan instalasinya dilaksanakan di lokasi Gereja Toraja, Jemaat Lembah Kasih Ollon, Buakayu, Kabupaten Tana Toraja. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan melakukan survey lokasi kemudian merancang panel surya dan menyediakan kebutuhan peralatan serta pembangunan sistem panel surya di lokasi. Diagram alir metode kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Pemasangan Panel Surya

2.1. Survey Lokasi

Kegiatan survey dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data mengenai keadaan dan kebutuhan masyarakat di lokasi. Berdasarkan hasil survey diperoleh data bahwa lokasi Lembah Ollon belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Masyarakat di sekitar lokasi sudah ada beberapa rumah yang menggunakan panel surya dengan kapasitas 50 WP sebagai sumber penerangan pada malam hari. Namun rumah ibadah masyarakat yaitu sebuah gereja belum memiliki sumber energi listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik ketika melaksanakan kegiatan ibadah.

2.2. Rancangan Panel Surya

Berdasarkan hasil survey, diperoleh data bahwa beban listrik dalam gereja ketika melaksanakan kegiatan ibadah adalah wireless portable dan lampu penerangan. Jumlah lampu 8 buah dengan daya 9 watt/jam. Lampu diperkirakan menyala 4 jam selama ibadah, maka total beban lampu adalah $8 \times 9 \times 4 = 288$ Watt. Beban kedua adalah wireless dan perlengkapannya baterai yang dapat dicharger dengan daya kurang lebih 50 watt. Diperkirakan baterai mampu 2 jam kemudian discharge lagi, maka total beban wireless adalah $2 \times 50 = 100$ Watt. Beban tambahan 4 buah lampu penerangan 9 Watt untuk rumah pendeta. Diperkirakan menyala 8 jam tiap hari, maka total daya $4 \times 9 \times 8 = 288$ Watt. Maka total daya beban adalah $288 + 100 + 288 = 676$ watt/hari. Jika matahari memberikan penyinaran maksimum selama 5 jam tiap hari, maka kapasitas panel solar sel yang dibutuhkan adalah :

$$\text{Kapasitas panel surya} = \frac{\text{Total Daya Beban}}{\text{Lama Penyinaran Maksimum}}$$

$$\text{Kapasitas panel surya} = \frac{676}{5} = 135,2 \text{ Watt}$$

Kapasitas panel surya yang dibutuhkan untuk melayani kebutuhan beban adalah 135,2 WP. Untuk mengantisipasi penambahan beban, maka kapasitas panel surya disediakan adalah 160 Wp. Kapasitas baterai yang akan digunakan adalah 12V 50 Ah, maka jumlah baterai yang dibutuhkan adalah :

Jumlah baterai = 676 Watt/hari : (12Vx50 Ah)

Jumlah baterai = 676 Watt/hari : 600 watt

Jumlah baterai = 1,13 buah atau 1 buah

2.3. Bahan dan Peralatan

Bahan atau komponen yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- 1) Panel solar sel, 160 WP, 1 buah
- 2) Charge controler, 20 A, 1 buah
- 3) Baterai kering, 12 Volt, 50AH, 1 buah
- 4) Inverter, 500 Watt, 1 buah
- 5) Kabel serabut, $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 100 meter
- 6) Stop kontak, saklar, lampu, fitting
- 7) Perlengkapan alat kerja lainnya



2.4. Kegiatan Pengabdian

Kegiatan dimulai dengan membuat rangka dudukan panel surya yang terbuat dari rangka besi. Dudukan panel surya dipasang pada tiang penyangga dengan kemiringan 15° dimana permukaan panel menghadap ke arah datangnya sinar matahari.



Gambar 7. Pengerjaan Rangka, Tiang Penyangga, Pemasangan Panel Surya



Gambar 8. Pemasangan Alat Kontroler, Inverter, dan Baterai

3. HASIL & PEMBAHASAN

Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya berupa energi listrik arus searah. Arus searah dialirkan ke baterai kemudian disimpan terlebih dahulu oleh baterai. Ketika energi listrik sudah tersimpan dalam baterai, kemudian diubah menjadi energi listrik arus bolak-balik oleh inverter untuk melayani kebutuhan beban listrik. Sistem panel surya akan tetap melayani beban listrik pada sore dan malam hari maupun hujan karena energi listrik sudah disimpan oleh baterai.

Pemasangan panel surya dimulai dengan memasang panel surya pada tiang penyangga kemudian mendirikan pada lokasi yang bebas dari gangguan pancaran sinar matahari. Terminal output dari panel surya dihubungkan dengan kontroler untuk mengontrol aliran arus masuk pada saat mengisi baterai dan keluar dari baterai menuju inverter. Terminal output dari inverter dihubungkan dengan rangkaian instalasi dalam gereja dan rumah pendeta.

Masyarakat dan jemaat yang tinggal di sekitar gereja membutuhkan daya listrik untuk mengisi baterai handphone mereka. Untuk itu disediakan 4 buah titik stop kontak sebagai tempat mengisi baterai handphone penduduk. Ketika daya listrik tidak digunakan dalam gereja, maka daya listrik dapat disambungkan ke rumah penduduk melalui stop kontak khususnya pada malam hari untuk kebutuhan penerangan malam hari.

Kehadiran pembangkit listrik tenaga surya di Gereja Toraja Lembah Kasih Lembah Ollon telah memberikan manfaat bagi jemaat pada saat melaksanakan ibadah. Gereja dan rumah di

sekitarnya telah mendapatkan penerangan pada malam hari. Demikian juga bagi masyarakat, mereka sudah mendapatkan energi listrik untuk kebutuhan pengisian baterai handphone setiap saat. Mereka sudah bisa menghemat biaya transport dan biaya pengisian daya baterai biaya yang selama ini dilakukan.

4. KESIMPULAN

Pembangkit listrik tenaga surya sangat membantu bagi masyarakat yang tinggal di daerah terpencil khususnya bagi daerah yang belum terjangkau jaringan listrik PLN. Pemasangan PLTS di gereja Toraja Lembah Kasih Ollon, telah memberikan penerangan pada waktu malam di sekitar lokasi gereja. Kegiatan ibadah dalam gereja sudah dapat berjalan dengan baik karena penerangan lampu sudah tersedia, baik pada siang hari maupun malam hari. Selain itu, kehadiran PLTS memberikan dampak ekonomis kepada masyarakat dimana masyarakat sudah mendapatkan energi listrik untuk mengisi baterai handphone secara langsung.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kepala LPPM Universitas Atma Jaya Makassar yang telah menyediakan dan memberikan dana sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswar, dkk, (2018), "*Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Panel Surya (Photovoltaic) Dan Generator Pada Floating Platform*".
<https://eng.unhas.ac.id/arsitektur/files/5ae7014ea7b17.pdf>, diakses 20 Juni 2022
- Martosenjoyo, Triyatni, dkk., (2016), *Pengukuran Dan Pengolahan Data Komponen Iklim Di Makassar*, Prosiding Temu Ilmiah IPLBI, UNHAS.
- Rif'an, M.. (2012), *Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari Di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya*, Jurnal EECCIS Vol. 6, No. 1.
- Subekti, Yuliananda. (2015), *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*, Jurnal Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya, Vol. 01, No. 02, hal 193 – 202
- Sulistiwati, Eka. (2019). *Analisis Tingkat Efisiensi Energi Dalam Penerapan Solar Panel Pada Atap Rumah Tinggal*, Prosiding Seminar Intelektual Muda #2, Peningkatan Kualitas Hidup dan Peradaban Dalam Konteks IPTEKSEN, hal: 325-330, ISBN 978-623-91368-1-9, FTSP, Universitas Trisakti.
- Viantus, Indra. (2016). *Analisis Efisiensi Pada Rancang Bangun Solar Home System*. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Jatmiko, Hasyim. (2011). *Pemanfaatan Sel Surya dan Lampu LED untuk Perumahan, Semantik*, UDINUS, Semarang
- USAID. (2020). *Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS Atap di Indonesia*. Indonesia Clean Energy Development II Juni 2020, USAID dari rakyat Amerika.
- Berahim, H. (1994). *Pengantar Teknik Tenaga Listrik*, Andi Offset, Yogyakarta

