

PENGEMBANGAN HASIL PENELITIAN ALAT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

Suriyanto Buyung^{1*}, Yolanda J. Lewerissa², Yunus³

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Saint Paul, Sorong, Indonesia

* Penulis Korespodensi : buyungsurianto@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi alternatif energi yang penting untuk dikembangkan di Sorong. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan juga sekaligus menyelesaikan permasalahan warga gereja jemaat Mahanaim di Kota Sorong dalam hal keterbatasan instalasi listrik di lingkungan tempat ibadah dan belum ada sosialisasi terkait urgensi konversi pembangkit listrik sebagai bentuk penghematan energi. Metode pelaksanaan adalah merancang pembuatan alat pembangkit listrik tenaga surya (Solar Cell) dengan mengingtrasikan alat dan bahan yang dibutuhkan solar cell panel, battery system, inverter, solar charge controller, lampu, kabel, tiang kemudian menempatkannya di lingkungan tempat ibadah. Hasil dari kegiatan ini adalah jemaat Mahanaim khususnya pemuda-pemuda gereja di lingkungan tersebut dapat memahami prinsip dan cara kerja alat dan menerapkan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di lingkungan gereja jemaat Mahanaim

Kata kunci: Solar Cell, Jemaat Mahanaim, PLTS, Konversi

Abstract

Utilization of energy from Solar Power Plants (PLTS) is an important alternative energy to be developed in Sorong. As a development of knowledge and at the same time solving problems of the Mahanaim congregation church members in Sorong City in terms of limited electrical installations in places of worship and there has been no socialization regarding the urgency of converting power plants as a form of energy saving . The implementation method is to design the manufacture of a solar power generator (Solar Cell) by measuring the tools and materials needed by solar cell panels, battery systems, inverters, solar charge controllers, lights, cables, poles and then placing them in a place of worship. The result of this activity is that the Mahanaim congregation, especially the church youths in the neighborhood, can understand the principles and methods of working with the tools and apply the use of Solar Power Plants in the Mahanaim church environment.

Keywords: Solar Cell, Mahanaim Congregation, PLTS, Conversion

1. PENDAHULUAN

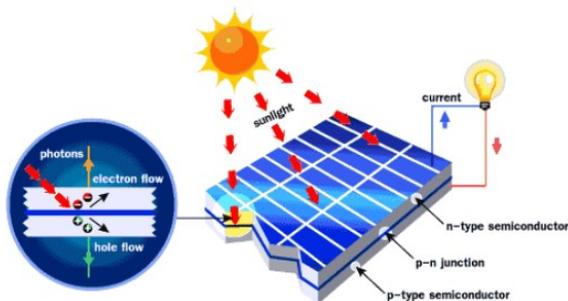
1.1 Analisis Situasi

Fasilitas Energi Listrik untuk Rumah tangga di Papua Barat 82,24% yang menggunakan listrik PLN. Belum seluruh desa di Papua Barat teraliri listrik dan belum seluruh kabupaten mendapatkan pasokan listrik 24 jam dalam sehari. (Marzuki, 2020)

Masyarakat yang tidak teraliri listrik 24 jam biasanya menggunakan genset. Untuk desa-desa yang tidak teraliri listrik, terutama di daerah yang jauh dari ibukota kabupaten umumnya menggunakan pelita/senter/obor/lainnya. Belum seluruh kabupaten mendapatkan pasokan listrik 24 jam, seperti contohnya di Kabupaten Teluk Wondama, Teluk Bintuni, Tambrau, dan

Maybrat. Hanya 32,37% desa saja yang telah terjangkau layanan PLN.

Sulitnya kondisi geografis dan terbatasnya ketersediaan energi listrik menjadi penyebab belum meratanya pasokan listrik.(Adam, 2016). Untuk itu dibutuhkan solusi pemanfaatan energi terbarukan dalam hal ini adalah tenaga surya sebagai pembangkit listrik yang mendukung kebutuhan masyarakat. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah metode yang relatif baru dalam pembangkitan energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai pembangkit listrik diarahkan agar dapat dimanfaatkan oleh para pemakai yang tidak dijangkau oleh PLN. (Lusiana et al., 2018). Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sedangkan yang dimaksud dengan surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas dasar efek fotovoltaiik. Solarcell mulai populer akhir-akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan enegi fosil dan isu global warming. energi yang dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis (B. Ii, 2013). Solar cell dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 3.1 Skema Solar Cell (B. Ii, 2013)

Skema inilah yang ditawarkan untuk Jemaat Mahanaim yakni sebagian masyarakat di KM 13 kota Sorong yang juga membutuhkan instalasi listrik dengan pemanfaatan tenaga surya di sekitar lingkungan bangunan gereja mereka.

Tujuan kegiatan pengabdian berupa pengembangan hasil penelitian dosen dan mahasiswa yaitu sebuah alat pembangkit listrik tenaga surya adalah untuk berpartisipasi menyediakan sumber listrik bagi masyarakat dengan memanfaatkan energi tenaga surya sekaligus mengajak masyarakat mencari solusi untuk memecahkan masalah keterbatasan instalasi listrik di lingkungan tempat ibadah tersebut dengan membuat alat sendiri seperti ini mengingat energi matahari dapat dimanfaatkan tanpa membutuhkan biaya.

1.2 Permasalahan Mitra

Mengacu pada uraian analisis situasi persoalan prioritas pada jemaat Mahanaim ini maka dilakukan pengembangan alat hasil penelitian dosen dan mahasiswa berupa alat pembangkit listrik tenaga surya yang diberikan ke tempat tersebut untuk dimanfaatkan, dengan harapan masyarakat di lingkungan tempat ibadah jemaat Mahanaim dapat menggunakannya dan dapat juga membuat seperti yang ada.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Dalam pelaksanaan kegiatan ini diperlukan bahan untuk aplikasi dari Solar Cell, dimana bahan yang digunakan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berupa solar cell panel, battery system, inverter, solar charge controller, lampu, kabel, tiang.

Solar Cell Panel

Pada dasarnya, solar cell ini merupakan dioda foto yang mempunyai permukaan yang sangat besar. Permukaan solar cell yang luas, mampu menjadikan perangkat solar cell ini lebih sensitif terhadap cahaya yang masuk dan juga menghasilkan tegangan dan arus yang lebih kuat dari dioda foto pada umumnya. Contohnya, sebuah solar cell yang terbuat dari semikonduktor silikon saat terkena cahaya matahari mampu menghasilkan

tegangan sebesar 0,5V dan arus sebesar 0,1A. (Julisman et al., 2017). Bahan dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Solar Cell Panel

Inverter

Inverter merupakan alat untuk mengatur kecepatan putaran motor dengan cara mengubah frekuensi listrik sesuai dengan kecepatan motor yang diinginkan. Secara sederhana prinsip dasar dari Inverter (Variabel Frequency Drive) adalah mengubah input motor(Listrik AC) menjadi DC dan kemudian dijadikan AC lagi dengan frekuensi yang dikehendaki sehingga motor dapat dikontrol sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.(Edy Susanto, 2019)



Gambar 2.2 Inverter

Solar Charge Controller

Solar charge controller adalah komponen untuk pembangkit listrik tenaga surya, memiliki fungsi sebagai pengisi baterai (kapan baterai diisi dan menjaga pengisian baterai) dan untuk mengatur arus listrik yang masuk dari panel surya maupun arus beban keluar. Solar charge controller biasanya terdiri dari 1 input (2 terminal) yang terhubung dengan output panel surya, 1 output (2 terminal) yang terhubung dengan baterai atau aki, dan 1 output (2 terminal) yang terhubung dengan beban. Arus listrik DC yang berasal dari baterai biasanya tidak mungkin masuk ke panel surya karena ada diode protection yang hanya melewati arus listrik DC dari panel surya ke baterai (Permana & Desrianty, 2015).

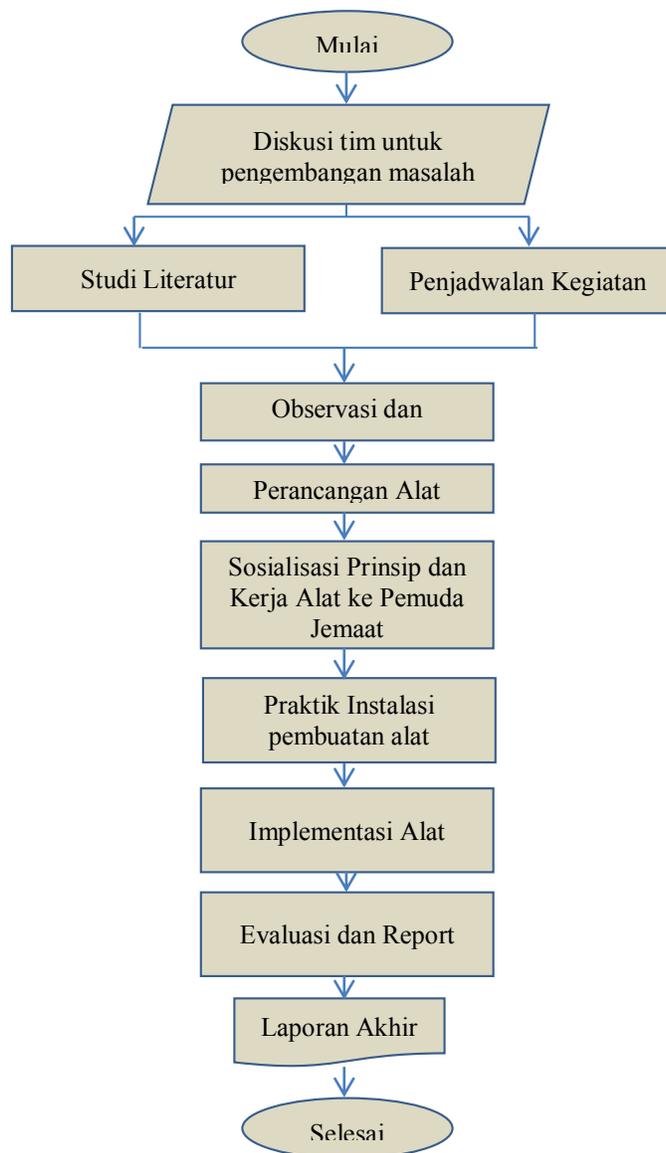


Gambar 2.3 Solar Charge Controller

2.2 Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian yang dilakukan yaitu memperkenalkan prinsip dan cara kerja dari alat pembangkit listrik tenaga surya pada pemuda-pemuda gereja dan dilanjutkan pemasangan alat tersebut. Pemuda-pemuda gereja diajak untuk mengetahui proses pembuatan alat tersebut.

Adapun rinci pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada diagram alir berikut.



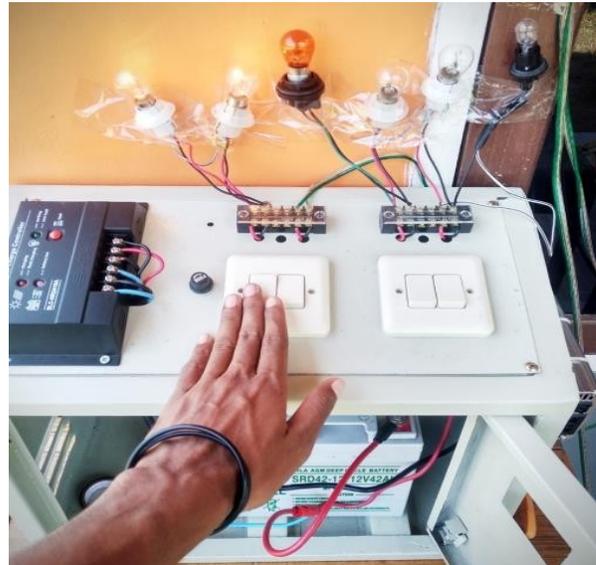
Gambar 2.4 Diagram Alir Kegiatan

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari proses penyelesaian permasalahan yang dihadapi mitra, adalah telah diperkenalkan pengaplikasian instalasi alat pembangkit listrik tenaga surya yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi keterbatasan instalasi listrik di lingkungan gereja.

Pemuda-pemuda gereja di lingkungan tempat ibadah dapat diajak untuk mengetahui proses pembuatan alat tersebut melalui sosialisasi prinsip dan kerja alat dan implementasi dari aplikasi solar cell dimana tegangan yang dihasilkan oleh Solar

Cell adalah tegangan DC yang dapat digunakan untuk keperluan penerangan (Widiatmoko, 2010).



Gambar 3.1 Integrasi Alat yang Dibuat

Sementara untuk penyanggah panel modul solar cell dimanfaatkan tiang yang berhasil dibuat termasuk dalam proses instalasi (Purwanto, 2013), proses ini ditunjukkan pada gambar 3. 2



Gambar 3.2 Pembuatan Tiang Penyanggah

Selanjutnya adalah proses implementasi alat dimana proses ini dilakukan untuk melihat

penerapan alat terpasang dan berfungsi dengan baik, sesuai gambar 3.3.



Gambar 3.3 Implementasi Alat

4. KESIMPULAN

Kegiatan ini memberikan manfaat yang besar bagi jemaat Mahanaim

1. Mengatasi keterbatasan instalasi listrik di gereja lingkungan jemaat Mahanaim.
2. Pemuda gereja juga mendapatkan sosialisasi prinsip dan cara kerja, sekaligus bimbingan praktek langsung untuk bisa menerapkan pemanfaatan energi terbarukan sebagai pembangkit listrik tenaga surya.
3. Solusi untuk melakukan penghematan terhadap penggunaan listrik PLN atau genset dengan melakukan konversi energi pemanfaatan Solar Cell.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu menyelesaikan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, yakni pihak

Jemaat Mahanaim, yang sudah bekerja sama dalam membangun antusiasme pemuda jemaat gereja untuk mendukung kegiatan ini yang hasilnya dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L. (2016). Dinamika Sektor Kelistrikan Di Indonesia: Kebutuhan Dan Performa Penyediaan. *Ekonomi Dan Pembangunan*, 24 no. 1, 29–41. <https://media.neliti.com/media/publications/201046-dinamika-sektor-kelistrikan-di-indonesia.pdf>
- B. Ii, L. T. (2013). *Pengertian Solar Cell (Photovoltaic)*.
- Edy Susanto, M. (2019). Inverter DC ke AC. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(1), 35–42.
- Lusiana, E., Ikhwan, U., & Sugeng, M. (2018). *Penyuluhan & Aplikasi Energi Terbarukan (Solar Cell) Guna Memenuhi Kebutuhan Energi Alternatif Pengganti Listrik Di Wilayah Dusun Nglinggo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo*. 1(1), 15–21.
- Marzuki, M. (2020). *Analisis daya yang dihasilkan oleh sel fotovoltaik 20 wp markus sampe banne I muhamad marzuki*. 2. 5(1), 1–6.
- Permana, E., & Desrianty, A. (2015). Rancangan Alat Pengisi Daya Dengan Panel Surya (Solar Charging Bag) Menggunakan Quality Function Deployment (Qfd) *. *Jurnal Online Institut Teknologi*, 03(04).
- Purwanto, A. (2013). Bab II Kajian Pustaka Gastropoda. *Jurnal Pendidikan*, 84(5), 487–492. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Widiatmoko, Y. (2010). *Prototype Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Taman*.

