



KODE ARTIKEL : PKM-25-5-4-8

Peningkatan Kapasitas Sistem PLTS dan Implementasi Otomasi Pertanian pada Green House Desa Sidakangen, Kabupaten Purbalingga

Yogi Ramadhani*, Hermawan Prasajo, Retno Supriyanti, Hesti Susilawati, Acep Taryana

Universitas Jenderal Soedirman

*email korespondensi : yogi.ramadhani@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang kaya akan potensi sumber energi surya. Energi surya merupakan salah satu bentuk energi baru dan terbarukan (EBT), yang dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui sistem photovoltaic (PV). PV merupakan perangkat utama dalam pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Penerapan PLTS di Indonesia saat menjadi salah satu upaya pencapaian target bauran EBT nasional sebesar 25% pada tahun 2025. Penerapan PLTS dilakukan di berbagai daerah dan berbagai objek, salah satunya adalah rumah hijau pertanian atau Green House, khususnya yang berada di daerah rural. PLTS yang digunakan pada green house, saat ini tidak hanya untuk keperluan penerangan maupun pengairan, namun juga sudah mulai terintegrasi untuk mencatu berbagai peralatan otomasi pertanian yang ada. Pada kegiatan pengabdian ini, dilakukan peningkatan kapasitas PLTS di greenhouse desa Sidakangen, Kabupaten Purbalingga. Hal yang dilakukan adalah meningkatkan kapasitas panel surya, kapasitas penyimpanan, dan mengoptimalkan beban listrik peralatan pertanian yang digunakan. Dengan demikian, kapasitas produksi dan kapasitas penyimpanan menjadi seimbang dengan beban listrik yang digunakan. Selain itu, pada kegiatan ini juga dilakukan uji implementasi peralatan otomasi pertanian yang menggabungkan sensor air dan sensor udara, untuk memantau kondisi pada greenhouse tersebut. Hasil kegiatan yang dilakukan, kapasitas produksi, penyimpanan energi, dan beban listrik seimbang. Hasil pengamatan selama tiga bulan setelah instalasi peralatan, sistem listrik berjalan 100 % pada mode PLTS. Dengan demikian kegiatan peningkatan kapasitas PLTS ini berhasil. Selain itu, sistem otomasi juga terbukti cukup membantu pihak petani/pengelola dalam memantau kondisi yang ada pada greenhouse tersebut.

Kata kunci : PLTS, green house, otomasi, pertanian

PENDAHULUAN

Beranjak dari hal tersebut, sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi di bidang pengabdian kepada masyarakat, kami mengimplementasikan sistem pembangkit listrik tenaga surya skala kecil, yang dikenal sebagai Solar Home System (SHS), pada Green House di Desa Sidakangen. Hal ini merupakan salah satu penerapan dari IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), yang mengkonversi energi surya menjadi energi listrik yang kemudian disimpan ke dalam baterai dan kemudian digunakan untuk perangkat listrik (Jörgdieter, 2001). Penggunaan energi surya sebagai sumber tenaga juga sejalan dengan program dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, untuk meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan.

Lokasi Fakultas Teknik UNSOED pun berada di Desa Blater, Kec. Kalimanah, Kab. Purbalingga, yang berdampingan dengan Desa Sidakangen. Selain itu, banyak pula mahasiswa Fakultas Teknik yang tinggal di Desa Sidakangen, yang berbatasan dengan Desa Blater. Dengan demikian, sudah selayaknya bagi tim pengabdian untuk turut mengembangkan lingkungan sekitar kampus, sebagai bagian dari kearifan lokal. Hal ini juga sesuai dengan visi UNSOED, "diakui dunia sebagai pusat pengembangan sumber daya perdesaan dan kearifan lokal".

Beranjak dari hal tersebut, sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi di bidang pengabdian kepada masyarakat, telah dilakukan implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Green House di Desa Sidakangen (Ramadhani, 2023). Hal ini merupakan salah satu penerapan dari IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), yang mengkonversi energi surya menjadi energi listrik yang kemudian disimpan ke dalam baterai



dan kemudian digunakan untuk menyalakan lampu penerangan jalan. Namun demikian, seiring berjalannya waktu, terdapat permasalahan berupa:

- a. Kapasitas produksi listrik PLTS terpasang < beban listrik yang digunakan.
- b. Belum menggunakan teknologi otomasi pertanian

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dan juga sebagai salah satu keberlanjutan program yang telah berjalan sebelumnya, dilakukan kegiatan ini, yang bertujuan untuk:

- a. Mengoptimalkan kapasitas listrik PLTS terpasang, agar kapasitas produksi lebih besar dari penggunaan;
- b. Mengenalkan konsep otomasi pada masyarakat.

MATERI DAN METODE

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, untuk mencapai tujuan, pada kegiatan penerapan ipteks ini digunakan materi dan metode sebagai berikut.

1. Menambah kapasitas panel surya yang digunakan (dari 200Wp menjadi 300Wp);
2. Mengganti baterai dengan jenis LifePO4 yang lebih handal
3. Optimasi pengaturan SCC (Solar Charger Controller)
4. Pengenalan alat otomasi pertanian pada petani
5. Pemasangan perangkat beban listrik yang lebih efisien.

Pada kegiatan ini, sebagai bentuk partisipasi warga, maka proses instalasi alat melibatkan swadaya warga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara survei langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi beban listrik yang digunakan di green house desa Sidakangen. Selain itu, dilakukan juga pengecekan terhadap kondisi perangkat terpasang sebelumnya apakah masih bagus atau tidak. Dari hasil analisa tersebut didapatkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Beban listrik yang digunakan melebihi jumlah daya yang dihasilkan oleh sistem PLTS. Kapasitas PLTS terpasang setara dengan 800Wh, namun beban pompa air 60 W x 24 jam = 1440 Wh
2. Kondisi baterai terpasang sebelumnya sudah dalam kondisi tidak dapat menyimpan listrik.
3. Ditemukan beberapa komponen pada perangkat kontrol yang tidak berfungsi baik.

B. Implementasi Alat

Dari hasil analisis kebutuhan tersebut, maka perlu dilakukan peningkatan kapasitas sistem PLTS yang terpasang. Beberapa hal yang dilakukan sebagai implementasi kegiatan ini adalah:

1. Penambahan kapasitas panel surya sebanyak 100 Wp, yang kemudian diseri dengan panel surya terpasang sebelumnya. Dengan demikian panel surya terpasang menjadi berkapasitas 300Wp dengan pengaturan tegangan di 36V.
2. Penggantian baterai menggunakan jenis LifePO4, 12V, 100Ah. Jenis baterai ini lebih handal dan bebas perawatan.
3. Penggantian pompa air hidroponik dengan pompa yang berdaya 16W, dan penyesuaian jalur pipa air agar lebih optimal.
4. Penggantian komponen dan penyesuaian pengaturan pada kontroler agar dapat sesuai dengan perangkat baru.
5. Melakukan uji coba prototipe sistem otomasi pertanian menggunakan perangkat milik mitra pengabdian.



Gambar 1. Dokumentasi Panel Kontrol Dan Green House

C. Hasil

Hasil dari implementasi alat pada kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan selama 3 (tiga) bulan, sistem PLTS di green house bekerja dengan baik, dan belum pernah beralih ke sumber daya dari PLN. Kondisi pulsa pada meteran Prabayar yang terpasang masih utuh.
2. Sistem otomatis berjalan dengan baik, namun perlu dilakukan implementasi secara permanen agar lebih optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kegiatan penerapan ipteks ini berjalan dengan baik.
2. Peningkatan kapasitas PLTS pada green house warga, memberikan hasil lebih dari yang diharapkan, dengan sistem yang handal.
3. Warga mendapat wawasan baru tentang sumber energi terbarukan, jenis baterai, serta perangkat otomatis pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Endecon Engineering. (2001). A Guide to Photovoltaic (PV), System Design and Installation. California Energy Commission Energy Technology Development Division. Sacramento, California
http://www.energy.ca.gov/reports/2001-09-04_500-01-020.PDF
(diakses terakhir pada tanggal 20 September 2024)
- European Commission Thermie. (2001). Universal Technical Standard for Solar Home Systems. Instituto de Energia Solar, ETSI Telecommunication, Ciudad Universitaria, Madrid
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d97b36dd-2431-4c57-b525-74106bb4a1be>
(diakses terakhir pada tanggal 20 September 2024)
- Hankins, M.. (2001). Small Solar Electric Systems for Africa. Published by Commonwealth Science Council, London, United Kingdom and Motif Creative Arts, Ltd. Nairobi, Kenya.
- Jörgdieter, A. (2002). The Solar Home System and Its Adequate Design to Serve The End User (How Should A SHS Look Like ? - A Comparison to Practice). World Climate & Energy Event, January 6 – 11, 2002.
http://www.rio02.de/proceedings/pdf/095_Anhalt.pdf
(diakses terakhir pada tanggal 20 September 2024)
- Kholid, A. (1997). Thesis : Evaluation of Amorphous and Polycrystalline Silicon Based Solar Photovoltaic System. Submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Engineering Department of Electrical Engineering Faculty of Engineering Science Graduate School, Osaka University.



- Kelompok Fotovoltaik P3TKKE – LSDE – BPPT. (2002). Buku Panduan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Penerangan Rumah (SHS). Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Sumberdaya Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.
- Ramadhani, Y.; Purnomo, W.H., dan Priswanto, P. (2024). PPM Penerangan Jalan Tenaga Surya Bagi Warga Desa Blater, Kecamatan Kalimanah, Kabupaten Purbalingga. RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua vol. 2 No. 1. <https://doi.org/10.61124/1.renata.10>
- Ramadhani, Y.; Supriyanti, R.; dan Aliim, M.S., (2023), PPM Penerangan Tenaga Surya Untuk Fasilitas Umum Bagi Warga Desa Blater Dan Desa Sidakangen Kalimanah Purbalingga. RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua 1 (2). <https://doi.org/10.61124/1.renata.8>
- Ramadhani, Y.; Purnomo, W.H., dan Prasetijo, H., (2023), Implementasi Solar Home System pada Green House Kelompok Tani Desa Sidakangen, Kabupaten Purbalingga, Prosiding Seminar Nasional LPPM Unsoed 12, 741
- Vervaart, M.R., dan F.D.J. Nieuwenhout. (2001). Solar Home Systems, Manual for the design and modification of Solar Home System components. ECN—Netherlands Energy Research Foundation Petten, The Netherlands.
<http://www.worldbank.org/astae/qpp/ECN/AOS2131%20ECN%20Chap00.pdf> (diakses terakhir pada 10 September 2024)