

TERMINAL PENGISIAN BAHAN BAKAR LISTRIK MEMANFAATKAN POTENSI CAHAYA MATAHARI DI DESA ULAK KEMBAHANG 2 PEMULUTAN

A. Sofijan^{1*}, R. Sipahutar², H. Alnawi¹, A. Firdaus¹, F. Ardianto¹, M. S. A. Syahbana², M. A. Batraling², I. Akbar³, Javen¹ dan M. Nuruddin¹

¹ Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Indralaya

² Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indralaya

³ Teknik Mesin, Universitas Tridinanti, Palembang

⁴ Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang

Corresponding author: a_sofijan@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mengimplementasikan terminal pengisian bahan bakar listrik dengan memanfaatkan cahaya matahari di Desa Ulak Kembahang 2 untuk membantu penghematan biaya listrik atau sebagai energi alternatif pada saat listrik PLN padam, sehingga masyarakat dapat memanfaatkan energi alternatif ini dan menjadikan desa percontohan bebas polusi dengan memanfaatkan *green energy*. Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan 6 (enam) tahapan, yaitu: 1. Identifikasi Masalah, 2. Observasi, 3. Instalasi, 4. Testing Peralatan Sistem PV, 5. Workshop dan Penyuluhan, 6. Laporan Hasil. Hasil penyuluhan tentang terminal pengisian bahan bakar listrik dalam pengabdian kepada masyarakat yang telah dilangsungkan berdampak besar terhadap masyarakat Desa Ulak Kembahang 2, dimana warga dapat mengetahui metode pengisian bahan bakar listrik dengan memanfaatkan potensi cahaya matahari dan dapat mengoperasikan serta merawatnya. Tanggapan masyarakat atas kegiatan ini sangatlah baik, guna mempermudah masyarakat untuk melakukan pengisian baterai maupun handphone serta melakukan perawatan terhadap terminal pengisian tersebut dan dengan adanya kegiatan ini masyarakat dapat menentukan kapasitas fotovoltaik yang digunakan, cara kerja sistem fotovoltaik, dan cara merawat sistem fotovoltaik.

Kata Kunci: *Direct Current, Alternating Current, Pembangkit alternatif, Green Energy*

ABSTRACT: *The purpose of this community service is to implement an electric refueling terminal by utilizing sunlight in Desa Ulak Kembahang 2 to help save electricity costs or as an alternative energy when PLN electricity goes out, so that the community can utilizing this alternative energy and making the pilot village pollution-free by utilizing green energy. The implementation of this community service is carried out in 6 (six) stages, namely: 1. Problem Identification, 2. Observation, 3. Installation, 4. Testing PV System Equipment, 5. Workshop and Counseling, 6. Results Report. The results of counseling about electric refueling terminals in community service that have been carried out have a major impact on the community Desa Ulak Kembahang 2, where residents can find out the method of electric refueling by utilizing the potential of sunlight and can operate and maintain his. The public response to this activity is very good, in order to make it easier for the public to charge batteries and cellphones and to maintain the charging terminal and with this activity the community can determine the photovoltaic capacity used, how the photovoltaic system works, and how to maintain the photovoltaic system.*

Keywords: *Direct Current, Alternating Current, Alternative Generator, Green Energy*

PENDAHULUAN

Indonesia berada di garis khatulistiwa yang menyebabkan sinar matahari sangat melimpah. Rata-rata

intensitas radiasi cahaya matahari di Indonesia sekitar 4.8 kWh/m². Berpotensi menghasilkan sebesar 207.9 GWp (*Gigawatt-peak*) listrik. Intensitas radiasi sebesar itu

berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit alternatif yang ramah lingkungan.

Rasio elektrifikasi Indonesia pada tahun 2020 adalah 99,20% dan untuk perdesaan telah mencapai 99,56%. Sementara di Sumatera selatan sebesar 98,61% (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Keteragalistrikan, 2021). Terdapat 33 desa di Sumatera Selatan masih belum dialiri listrik, salah satunya di Desa Ulak Kembahang 2 (Iilir, 2021). Desa ini terletak di Kecamatan Pemulutan Barat Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. Sebagian desa telah dialiri listrik dan sebagian lagi belum teraliri listrik terutama diseberang sungai. Dengan potensi energi matahari, teknologi modul surya fotovoltaik (PV) dimanfaatkan untuk mengkonversi sinar matahari tersebut menjadi energi listrik.

Setelah melakukan analisis situasi dan mengetahui permasalahan kelistrikan di Desa Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir, pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan terminal pengisian bahan bakar listrik dengan memanfaatkan cahaya matahari. Hasil dari pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat membantu masyarakat Desa Ulak Kembahang 2 dalam penggunaan energi listrik pada saat listrik PLN padam. Letak geografis berdasarkan peta udara yang merupakan Desa binaan Unsri, kecamatan pemulutan Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan, dengan sebagian desa diseberang sungai belum mendapat aliran listrik PLN, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Foto udara Citra Satelit Desa Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Ulak Kembahang 2 ini terdiri dari 6 tahapan yang dapat dilihat pada gambar 2, adapun tahapan pertama adalah identifikasi masalah, seperti pengecekan beban dan waktu pemakaian, dimana data yang di dapat akan digunakan untuk tahapan selanjutnya. Tahapan yang kedua adalah observasi, yang meliputi serve pasar dan toko online untuk pengadaan peralatan pembangkit listrik tenaga surya. Hasil dari observasi ini berupa peralatan dan bahan pembangkit listrik tenaga surya. Tahapan ketiga adalah instalasi alat dan bahan sistem fotovoltaik. Tahapan ke

empat adalah testing peralatan sistem PV yang meliputi pengukuran intensitas matahari, tegangan, arus, dan daya. Yang menggunakan alat ukur seperti tank amper DC, dan multimeter. Tahapan kelima adalah *workshop* dan penyuluhan hal ini dilakukan untuk pembinaan kepada warga yang berkaitan dengan Penentuan kapasitas peralatan sistem fotovoltaik, cara kerja sistem fotovoltaik dan Pemeliharaan sistem fotovoltaik. Tahapan keenam adalah laporan hasil dimana pembuatan laporan hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan digunakan untuk publikasi.



Gambar 2. Fishbone

Komponen-komponen yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

Panel Surya (*Photovoltaic*)

Panel surya merupakan komponen semi konduktor yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik (Ardianto et al., 2021). Sel surya memiliki dua tipe semi konduktor yaitu tipe p dan tipe n, dimana semi konduktor tipe p bermuatan positif dan tipe n bermuatan negatif. Lapisan konduktor inilah yang akan merubah sinar matahari menjadi energi listrik searah (DC) yang bisa disimpan kedalam baterai (Suparlan et al., 2021).

Kinerja dari panel surya bergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Kondisi iklim mempunyai efek yang signifikan terhadap jumlah energi matahari yang diterima sel sehingga akan mempengaruhi pula kinerjanya (Nehru et al., 2021).

Polycrystalline Silicon

Modul PV *Polycrystalline* yang dapat dilihat gambar 3 dibentuk melalui pendinginan leburan silikon yang dicetak kedalam cetakan grafit. Selama pemadatan, struktur kristal terbentuk (Sariman et al., 2019). Meskipun begitu, kemurnian silikon pada polikristalin tidaklah sempurna monokristalin karena sel surya yang dihasilkan tidak identik satu sama lain. Tipe modul PV polikristal memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristalin untuk

menghasilkan daya yang sama, akan tetapi dapat menghasilkan listrik yang lebih baik pada saat intensitas cahaya matahari yang kurang.



Gambar 3. Modul PV Polycrystalline Silicon

Solar Charge Controller

Solar Charge Controller yang dapat dilihat pada gambar 4 merupakan salah satu peralatan elektronika yang digunakan pada pembangkit listrik tenaga surya. Peralatan ini sendiri berperan untuk melindungi baterai dengan cara mencegah terjadinya arus balik ke modul surya, melindungi terjadinya hubung singkat pada beban listrik, mengatur arus DC yang mengalir ke baterai dan arus yang menuju ke beban dari baterai sehingga tidak mengalami *overcharging* (kelebihan pengisian karena kapasitas baterai telah penuh) dan juga *overvoltage* (kelebihan tegangan) yang dapat menyebabkan baterai cepat rusak (Kumara, 2010).



Gambar 4. Charge controller tipe MPPT

Baterai

Baterai yang dapat dilihat pada gambar 5 merupakan suatu peralatan yang mampu merubah proses kimia menjadi energi listrik dc melalui oksidasi dan reduksi. Energi listrik dc yang dihasilkan dari konversi sinar matahari akan disimpan kedalam baterai sebagai *power supply*.

Ada dua jenis baterai isi ulang yang dapat dipergunakan untuk terminal pengisian bahan bakar listrik ini, yaitu baterai Asam Timbal (*Lead Acid*) dan baterai *Nickel-Cadmium*. Akan tetapi karena memiliki efisiensi yang rendah dan biaya yang lebih tinggi, membuat baterai *Nickel-Cadmium* relatif lebih sedikit dipergunakan dalam sistem PLTS. Sebaliknya baterai Asam Timbal adalah baterai dengan efisiensi tinggi dengan biaya yang lebih ekonomis. Hal inilah membuat baterai Asam Timbal menjadi perangkat penyimpanan yang penting untuk beberapa tahun ke depan, terutama untuk sistem PLTS ukuran menengah dan besar.



Gambar 5. Baterai

Inverter

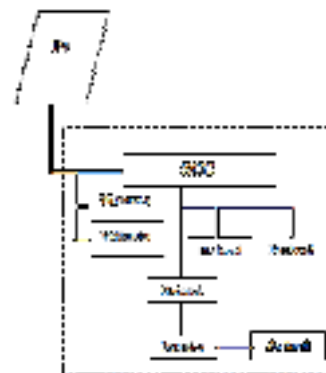
Inverter yang dapat dilihat pada gambar 7 digunakan untuk merubah energi listrik yang berasal dari baterai yang searah (DC) menjadi listrik bolak-balik (AC). *Inverter* merubah arus DC 12-24V dari baterai menjadi arus AC 220V. Pemasangan inverter ini dilakukan secara langsung ke terminal positif dan terminal negatif pada baterai. Beban kerja *inverter* diusahakan mendekati beban yang digunakan supaya tercapai efisiensi kerja (Riskiono et al., 2021).



Gambar 7. Inverter

Skema *Prototype Control Panel*

gambar 8 merupakan skema diagram blok *control panel* yang terdiri dari panel PV, *solar charge controller* (SCC), baterai dan *inverter*. Untuk beban DC, digunakan konektor agar dapat digunakan untuk mengisi beban DC seperti laptop dan ponsel



Gambar 8. Diagram blok *control panel*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan ini diimplementasikan kepada masyarakat dalam kegiatan sosialisasi tentang pengisian bahan bakar listrik menggunakan energi matahari serta memperkenalkan sistem fotovoltaik kepada masyarakat di Desa Ulak Kambahang 2 dan sebagai contoh desa bebas polusi dan memanfaatkan *green energy*.



(i)



(ii)



(iii)

Gambar 9. Kegiatan pelaksanaan di Desa Ulak Kambahang 2.

Sambutan dari masyarakat Desa Ulak Kambahang 2 sangat antusias. Tampak pada gambar 9 tim pengabdian dan masyarakat langsung mencoba terminal pengisian bahan bakar listrik. Masyarakat sangat terbantu adanya terminal pengisian bahan bakar listrik, selain menghemat biaya listrik alat ini juga dapat mempermudah masyarakat dalam pengisian baterai, *smartphone*, dan alat elektronik lainnya yang menggunakan bahan bakar listrik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penyuluhan tentang terminal pengisian bahan bakar listrik dalam pengabdian kepada masyarakat yang telah dilangsungkan berdampak besar terhadap masyarakat desa ulak kambahang 2, sehingga warga dapat menggunakan, mengoperasikan dan merawat terminal pengisian bahan bakar listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Sriwijaya atas pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dibiayai oleh Anggaran PNBPU Universitas Sriwijaya Tahun 2022 anggaran sesuai SK Rektor Nomor: 0007/UN9/SK.LP2M.PM/2022 tanggal 15 Juni 2022, pemerintah daerah, dan masyarakat Desa Ulak Kambahang 2 atas terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, F., Ramaleno, Y., Alfaresi, B., & Saleh, Z. (2021). Intensitas Cahaya Matahari Pada Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan. *Seminar Nasional AVoER XIII 2021*, 27–28.
- Iilir, P. K. O. (2021). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2021-2026 Pemerintahan Daerah Kabupaten Ogan Ilir*. <https://dukcapil.oganilirkab.go.id/uploads/1/download/rpjmd-kab-ogan-ilir-2021-2026.pdf>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Keteragalistrikan. (2021). Statistik Kelistrikan 2020. *Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Keteragalistrikan*, 13(April), 122.
- Kumara, N. S. (2010). Pembangkit listrik tenaga surya skala rumah tangga urban dan Ketersediaannya di Indonesia. *Teknologi Elektro*, 9(1), 68–75.
- Nehru, M. J. Al, Alfaresi, B., & Ardianto, F. (2021). Analisa Performansi Photovoltaic 200 WP dan Pompa Air Dc pada Implementasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Jurnal Ilmiah Universitas*
- Riskiono, S. D., Oktaviani, L., & Sari, F. M. (2021). Implementation of the School Solar Panel System To Support the Availability of Electricity Supply At

Sdn 4 Mesuji Timur. *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, 5(1), 34–41.

Sariman, S, A., M, K., & I, B. (2019). Analisa Efisiensi Pengaruh Parameter Cahaya Matahari Pada Fotovoltaik 100Wp Jenis Polikristal , Monokristal Dan Amorphous. *Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang, Esdm 2015*, 23–24.

Suparlan, M., Husin, Z., Sofijan, A., Elektro, T., Sriwijaya, U., & Barat, K. P. (2021). *Solar auto light*. 27–28.