

Solar Renewable Energy System Menggunakan Metode On-Grid Switching Pada Desa Binaan Unsri Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir

A Sofijan^{1*}, Z Nawawi², Rahmawati³, D Yuniarti⁴, S Dwijayanti⁵, M A fajri⁶, dan M Ponandar⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Departement of Electrical Enggineering, Enggineering Faculty, Sriwijaya University

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

Diterima: 02 Januari 2021 Revisi: 12 Maret 2021 Disetujui: 11 April 2021 Online: 20 April 2021

ABSTRAK: Pengabdian pada masyarakat ini merupakan energi alternatif yang bisa diandalkan untuk kepentingan aktifitas masyarakat desa dikarenakan sering terjadinya pemadaman oleh PLN, yang dirasakan sangat mengganggu aktivitas masyarakat. Serta beberapa bagian desa yang berada di seberang sungai belum sama sekali memiliki listrik, yang dapat menghambat kemajuan desa, mengakibatkan keterbelakangan pendidikan dan informasi ekonomi dan teknologi. Proses konversi energi matahari (solar) menjadi energi listrik merupakan salah satu penerapan ilmu fisika yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat desa dalam memahami teori fisika dengan kenyataannya, ketersediaan cahaya matahari yang berlimpah didesa Ulak Kembahang Ogan Ilir yang merupakan salah satu desa binaan Unsri, yang menjadi prioritas utama pelaksanaan pengabdian ini. Memanfaatkan energi matahari yang tersedia maka dapat dibuat suatu pembangkit listrik tenaga surya yang merupakan energi listrik alternatif. Beberapa penelitian dilakukan untuk mencari sumber energi alternatif, salah satunya dengan menggunakan teknologi tenaga surya atau lebih dikenal dengan Solar Renewable Energy atau PV. Energi yang dihasilkan dari proses tersebut berupa energi listrik DC yang bebas polusi.

Kata Kunci: Fotovoltaik, Renewable Energy, On-Grid

ABSTRACT: This community service is an alternative energy that can be relied on for the benefit of village community activities due to frequent blackouts by PLN, which are felt to greatly disrupt community activities. As well as some parts of the village across the river do not have electricity at all, which can hinder village progress, resulting in underdevelopment of education and economic and technological information. The conversion process of solar energy (solar) into electrical energy is one of the applications of physics that is very much needed by the village community in understanding physics theory in fact, the abundant availability of sunlight in Ulak Kembahang Ogan Ilir village, which is one of Unsri's assisted villages, which is a priority. the main implementation of this service. Utilizing the available solar energy, a solar power plant can be made which is an alternative electrical energy. Several studies have been conducted to find alternative energy sources, one of which is by using solar power technology or better known as Solar Renewable Energy or PV. The energy generated from this process is in the form of pollution-free DC electrical energy.

Keywords: Photovoltaic, Renewable Energy, On-Grid

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Desa Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir adalah salah satu desa binaan Unsri yang merupakan suatu daerah yang letaknya berada di garis katulistiwa. Oleh karena itu disinari oleh matahari kurang lebih 12 jam sehari atau hampir sepanjang tahun. Energi matahari di desa ini memiliki intensitas antara 0,6-0,7 kW/m². Tetapi, pemanfaatan energi matahari masih sedikit walaupun banyak studi yang mendukung pengembangan pemanfaatan energi matahari di Indonesia. Bahkan jika

pemanfaatan energi matahari benar-benar dimaksimalkan maka dapat memenuhi kebutuhan listrik di seluruh Desa Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir di propinsi Sumatera Selatan.

Jumlah penduduk desa berkisar 200 kk yang rata-rata pekerjaan petani padi dan nelayan yang memiliki SDN dan SMPN, sedangkan SMA mereka harus keluar desa, sedangkan penguasaan Teknolgi bisa dikategorikan minim.



Gambar. 1. Desa Ulak Kembang 2 Ogan Ilir

Dengan potensi energi matahari yang berlimpah tersebut, pemanfaatan teknologi modul surya fotovoltaik (PV) untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik sangat diperlukan. Pemanfaatan modul PV juga mendukung program konservasi energi yang terdiri dari peningkatan efisiensi energi, mengurangi pemakaian bahan bakar fosil, dan memperbanyak pasokan sumber energi yang ramah lingkungan dan renewable.

Kerangka Pemecahan Masalah

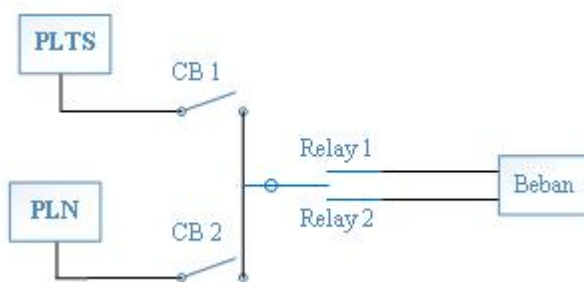


Gambar. 2. Kerangka Pemecahan Masalah

METODE KEGIATAN

Diagram Blok

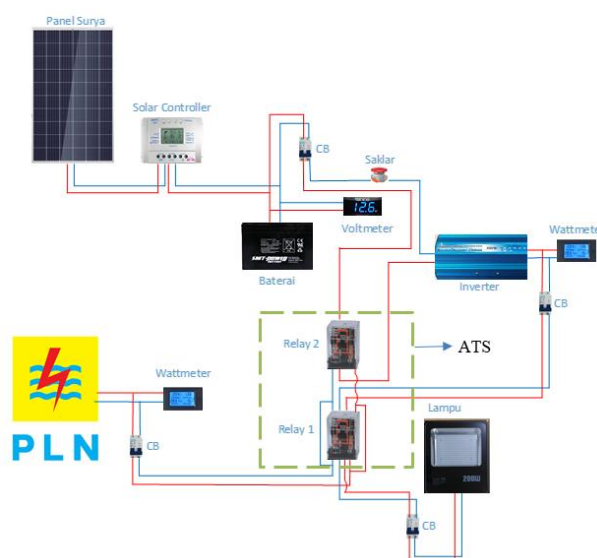
Saat PLN bekerja maka Relay 2 akan bekerja menyebabkan Relay 1 terbuka sehingga PLTS tidak akan bekerja, dan listrik PLN akan masuk ke beban. Saat PLN padam maka Relay 2 akan terbuka menyebabkan Relay 1 bekerja sehingga PLTS akan menyala dan Listrik PLTS akan masuk ke beban.



Gambar. 3. Diagram Blok

Skema Rangkaian Prototipe

Skema rangkaian Prototipe yang digunakan sebagai berikut.



Gambar. 4. Skema Rangkaian Prototipe

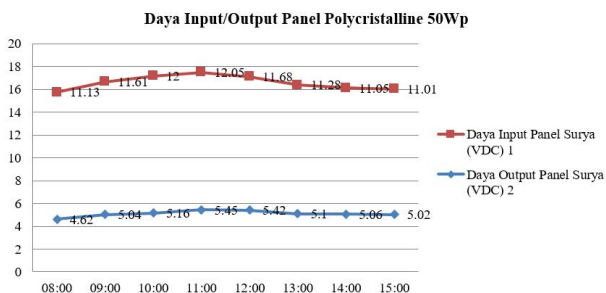
Prinsip kerja dari rangkaian prototipe ini adalah panel surya menghasilkan listrik DC akan mengalir ke solar charge controller menuju baterai. Pada baterai dipasang voltmeter yang berfungsi sebagai indikator tegangan baterai. Energi yang tersimpan dibaterai akan dialirkan menuju Inverter. Dimana diantara rangkaian Baterai dan Inverter saklar stop button sebagai pemutus listrik, kemudian dipasang relay mk2p sebagai auto cut batere apabila diperlukan aliran listrik PLN.

Saat saklar stop button ditekan maka inverter akan menyala sehingga tidak perlu membuka panel box. Selain itu, saklar stop button juga dapat digunakan untuk mematikan system PLTS. Output dari Inverter akan dipasang Wattmeter yang berfungsi sebagai indikator energi listrik yang telah digunakan.

PLTS yang dirancang dapat terhubung on-grid ke jaringan PLN. Dikarenakan sudah dilengkapi 2 buah relay yang berfungsi sebagai switching untuk jaringan listrik PLTS maupun PLN. Pada rancangan alat yang

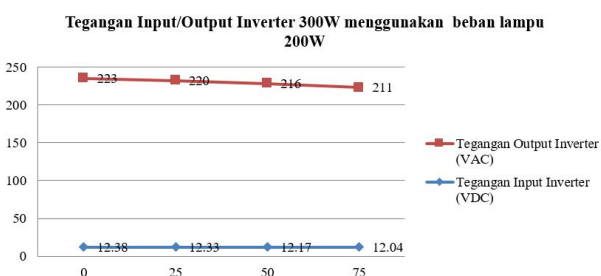
dibuat terdapat 2 buah relay. Relay yang pertama berfungsi sebagai switching jaringan PLN dan inverter. Sedangkan relay yang kedua berfungsi sebagai auto cut baterai. Sehingga pada saat PLN menyala (ON) maka inverter tidak akan menyala (OFF) dan saat PLN dalam keadaan (OFF), maka inverter akan menyala (ON).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar.4. Daya Input/Output Panel Polikristal 50 Wp

Berdasarkan grafik diatas, daya input dan output tertinggi panel surya Polycrystalline 50 Wp terjadi pada pukul 11 :00. Daya input yang dihasilkan sebesar 12,05 VDC dan daya output yang dihasilkan sebesar 5,45 VDC. Sedangkan daya input dan daya output terendah panel surya Polycrystalline 50 Wp terjadi pada pukul 08:00. Daya input yang dihasilkan sebesar 11,13 VDC dan daya output yang dihasilkan sebesar 4,62 VDC. pada grafik diatas terjadi kenaikan daya input/output dari pukul 08:00 sampai dengan 11:00, kemudian terjadi penurunan daya input/output pada pukul 12:00 WIB sampai dengan 15:00 WIB.



Gambar.5. Pengujian Inverter beban lampu 200 Watt

Berdasarkan grafik diatas, tegangan input inverter pada menit ke-0 sebesar 12,38 VDC menghasilkan tegangan output sebesar 223 VAC. Sedangkan pada saat tegangan input inverter pada menit ke-75 sebesar 12,04 VDC akan menghasilkan tegangan output sebesar 211 VAC. Pada grafik tersebut, terjadi penurunan tegangan output berbanding lurus dengan penurunan tegangan input pada inverter.

PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan di Lokasi

Kegiatan Bina Desa dilakukan di Desa Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir yang merupakan salah satu Desa Binaan Unsri.

Kegiatan dilakukan dengan melakukan penyuluhan langsung kepada warga desa Ulak Kembahang 2 mengenai pemanfaatan energi matahari dan dilanjutkan dengan simulasi PLTS On-grid.



Gambar. 6. Simulasi Solar Renewable Energy



Gambar. 7. Penyuluhan Kepada Warga Desa

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dibuat tentang Solar Renewable Energy System menggunakan metode On-grid switching pada desa binaan Unsri Ulak Kembahang 2 Ogan Ilir dapat disimpulkan PLTS On-Grid yang dirancang menggunakan system ATS (Automatic Transfer Switch), sehingga

dapat di koneksikan dengan jaringan listrik PLN. Dengan penggunaan ATS ketika terjadi pemadaman listrik PLN, warga desa Ulak Kembahang Unsri masih dapat memperoleh listrik dari PLTS yang digunakan. Sehingga tidak menghambat pekerjaan untuk kemajuan perekonomian desa.

Saran

Sebaiknya penelitian tentang PLTS terus dilakukan agar nantinya dapat bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan. untuk mengurangi penggunaan energi fosil dan meminimalisir peningkatan pemanasan global akibat penggunaan energi fosil yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Waeli A H, Sopian K, A. Kazem H and T. Chaichan M 2017 Photovoltaic Thermal PV/T systems: A review Int. J. Comput. Appl. Sci. 2 62–7
- Luceño-s, AntonioMar, Ana 2019 Materials for Photovoltaics : State of Art and Recent Developments
- Adeeb J, Farhan A and Al-Salaymeh A 2019 Temperature Effect on Performance of Different Solar Cell Technologies J. Ecol. Eng. 20 249–54
- Donne A Le, Scaccabarozzi A, Tombolato S, Binetti S, Acciarri M and Abbotto A 2013 Solar Photovoltaics : A Review Solar Photovoltaics : A Review Am. Sci. Publ. 2. 1–9
- D. M. Chapin, C. S. Fuller, and G. L. Pearson, "A New Silicon p-n Junction Photocell for Converting Solar Radiation into Electrical Power," vol. 676, no. 1954, pp. 22–24, 2008.
- A. R. Amelia, Y. M. Irwan, W. Z. Leow, M. Irwanto, I. Safwati, and M. Zhafarina, "Investigation of the Effect Temperature on Photovoltaic (PV) Panel Output Performance," vol. 6, no. 5, pp. 682–688, 2016.
- P. Wawer, J. Müller, M. Fischer, P. Engelhart, A. Mohr, and K. Petter, "Latest Trends in Development and Manufacturing of Industrial , Crystalline Silicon Solar-Cells," vol. 8, 2011.
- N. Guillevin, B. J. B. Heurtault, L. J. Geerligs, and A. W. Weeber, "Development towards 20 % efficient Si MWT solar cells for low-cost industrial production," vol. 8, no. April, pp. 9–16, 2011.
- F. Dincer and M. E. Meral, "Critical Factors that Affecting Efficiency of Solar Cells," vol. 2010, no. May, pp. 47–50, 2010.
- Adeeb J, Farhan A and Al-Salaymeh A 2019 Temperature Effect on Performance Solar Cell Technologies J. Ecol. Eng. 20 249–54
- Donne A Le, Scaccabarozzi A, Tombolato S, Binetti S, Acciarri M and Abbotto A 2013 Solar Photovoltaics : A Review Solar Photovoltaics : A Review Am. Sci. Publ. 2. 1–9