

Application of Automatic Transfer Switch at Solar Power Plant in Langgar Nurul Hikmah North Banjarbaru in Support of Green Energy

Gunawan Rudi Cahyono^{1*}, Andry Fajar Zulkarnain², Akhmad Ghiffary Budiando³, Arief Trisno Eko Suryo⁴, Rusilawati⁵

^{1,2,3,4,5}Rekayasa Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjar Baru, Kalimantan Selatan 70714, gunawan.cahyono@ulm.ac.id, andry.zulkarnain@ulm.ac.id, ghiffary.budiando@ulm.ac.id, arief.suryo@ulm.ac.id, habsyi.sila@gmail.com

*Korespondensi: gunawan.cahyono@ulm.ac.id

Diterima: 27 November 2023 ; Review: 4 Desember 2023 ; Disetujui: 30 Desember 2023 ; Diterbitkan: 31 Desember 2023

Abstract

The use of PLTS electrical energy is still hampered by the condition of the batteries which are often damaged. If the PLTS battery capacity is unable to support the load or is empty, then the electricity must be immediately transferred to the PLN source. Because these frequent delays cause PLTS batteries to quickly become damaged. Therefore, automatic control uses the Automatic Transfer Switch (ATS) to optimize the use of green energy in Langgar and increase solar cell power to become Langgar's main electricity source. It is hoped that this service activity can become a pilot project for independent energy sources for places of worship in wetland environmental areas. The implementing team has accommodated the activity targets set by LPPM in the form of optimizing TTG and renewable energy. Based on the survey results, understanding about socialization and education on the application of ATS in PLTS increased by 73%.

Keywords: Automatic Transfer Switch (ATS), PLTS, Battery Capacity, Electrical Load, Main Electricity Source

Abstrak

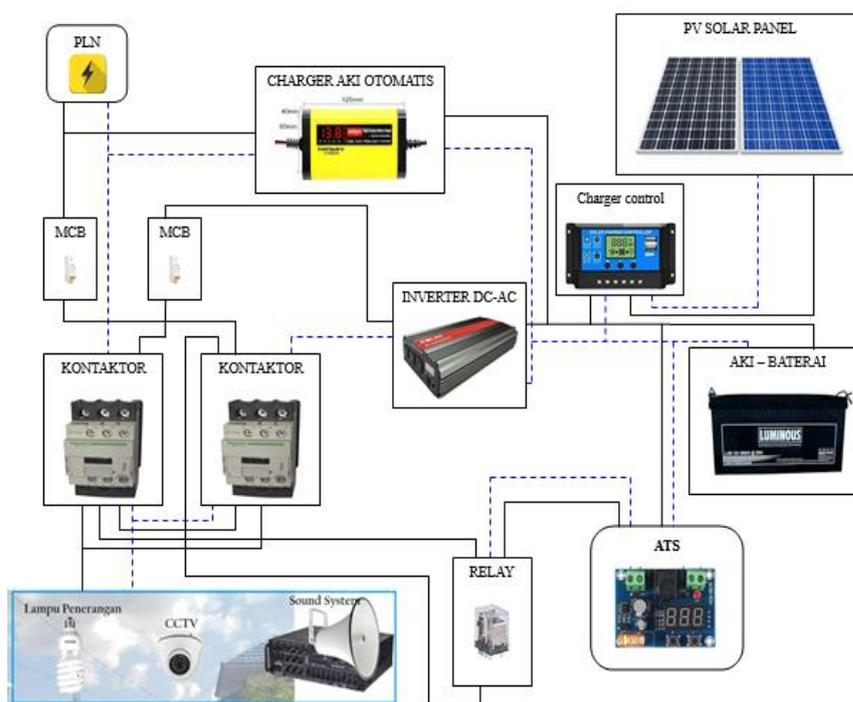
Penggunaan energi listrik PLTS masih terhambat oleh kondisi baterai yang sering mengalami kerusakan. Jika kapasitas baterai PLTS tidak mampu menopang beban atau kosong, maka listrik harus segera ditransfer ke sumber PLN. Karena penundaan yang sering terjadi ini menyebabkan baterai PLTS cepat rusak. Oleh karena itu, kontrol otomatis menggunakan Automatic Transfer Switch (ATS) untuk mengoptimalkan penggunaan energi hijau di Langgar dan meningkatkan daya sel surya menjadi milik Langgar. Diharapkan kegiatan pengabdian ini dapat menjadi pilot project sumber energi mandiri bagi rumah ibadah di kawasan lingkungan lahan basah. Tim pelaksana telah mengakomodir target kegiatan yang ditetapkan LPPM berupa optimalisasi TTG dan energi terbarukan. Berdasarkan hasil survei, pemahaman tentang sosialisasi dan edukasi penerapan ATS di PLTS meningkat sebesar 73%.

Kata kunci: Automatic Transfer Switch (ATS), PLTS, Kapasitas Baterai, Beban Listrik, Sumber Listrik Utama

1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia mendorong semua orang untuk mandiri energi atau mengurangi konsumsi energi dengan memanfaatkan panel Photovoltaic (PV) (M. Emam, et. al, 2017). (R. Rabie, et al, 2019). Pada Pasal 11 PP no 112 Tahun 2022 bahwa Untuk memperkuat sistem penyediaan Tenaga Listrik, PT PLN (Persero) dapat membeli kelebihan Tenaga Listrik dari pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan sendiri yang memanfaatkan sumber Energi Terbarukan, dan pada Pasal 4 disebutkan bahwa salah satu sumber energi terbarukan adalah PLTS Fotovoltaik. Sejalan dengan hal tersebut, Pihak pengurus berkeinginan menjadikan PLTS sebagai sumber utama Langgar Nurul Hikmah yang dapat mandiri dalam Energy.

Target yang ingin dicapai dalam Program Kemitraan Masyarakat (PKM) berupa Peningkatan daya listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan dari sel surya sebagai sumber energi listrik utama, pemahaman dan transfer keterampilan instalasi ATS pada PLTS serta perawatannya. Adapun luaran dari pengabdian masyarakat ini adalah Instalasi jaringan listrik berbasis sel surya menggunakan ATS yang dapat menjadi sumber listrik utama untuk penerangan, kipas angin, power supply CCTV, Sound System. Sementara sumber energi listrik cadangan berasal dari PLN di Langgar Nurul Hikmah. Teknologi ini diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan di Langgar Nurul Hikmah. Alat ini terdiri dari Sel Surya, Solar Charger Controller, Inverter, MCB, ATS, Baterai indicator dan Baterai VRLA. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2:

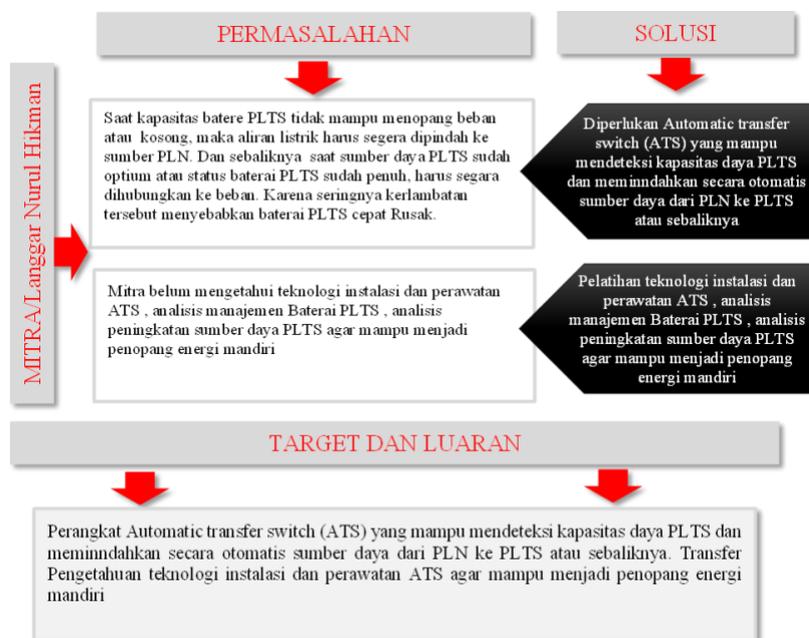


Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 1. Skema Teknologi Energi Terbarukan berbasis Sel Surya dengan Kontrol ATS

2. ANALISIS SITUASI

Permasalahan yang dihadapi pihak langgar Nurul hikmah saat ini, saat kapasitas baterai PLTS tidak mampu menopang beban atau kosong, maka aliran listrik harus segera dipindah ke sumber PLN. Karena seringnya keterlambatan tersebut menyebabkan baterai PLTS cepat Rusak. Saat pengelola tidak ada di tempat, maka pemindahan handle camstater PLN ke PLTS atau sebaliknya tidak bisa dilakukan, meskipun saat itu sumber daya PLTS sudah optimum atau status baterai PLTS sudah penuh, harus segera dihubungkan ke sumber Beban atau menopang beban listrik pada langgar Nurul hikmah, agar baterai tidak cepat mengalami kerusakan,. Sehingga solusi yang ditawarkan diperlukan Automatic transfer switch (ATS) yang mampu mendeteksi optimasi kapasitas daya PLTS dan memindahkan secara otomatis sumber daya dari PLN ke PLTS ke PLTS atau sebaliknya. Permasalahan, solusi dan target luaran dapat disimpulkan dalam gambar 1 berikut ini.



Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 2. Permasalahan Mitra, Solusi dan Target yang Ditawarkan

3. METODE PELAKSANAAN

Dalam mengatasi permasalahan mitra, Metode pelaksanaan dalam pengabdian ini ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 3. Metode Pendekatan Program dan Evaluasi

Perencanaan pemasangan teknologi sel surya terdiri dari beberapa langkah seperti ditunjukkan pada Gambar 3

- a. **Analisis Perhitungan daya listrik**
Daya yang diperhitungkan berfokus pada penggunaan daya harian, dengan mengamati pemakaian pada KWH meter PLN. Serta membandingkan dengan beban berupa jumlah lampu penerangan, kipas angin, power supply CCTV, dan *sound system* untuk ibadah di Langgar Nurul Hikmah.
- b. **Perhitungan kapasitas daya baterai VRLA**
Kapasitas daya baterai yang digunakan didapat berdasarkan jumlah beban daya listrik hasil dari perhitungan, kemudian kapasitas daya baterai menyesuaikan atau lebih tinggi dibandingkan beban
- c. **Perhitungan kapasitas daya Sel Surya**
Kapasitas daya sel surya diperhitungkan agar mampu memberikan energi input untuk charging aki sesuai hasil perhitungan kapasitas daya baterai.
- d. **Perencanaan Sistem ATS pada PLTS**
Perencanaan yang dimaksud dengan mempertimbangkan prinsip kerja ATS berdasarkan kapasitas baterai. Sehingga saat baterai Full, maka menjadi prioritas penopang daya utama di Langgar Nurul Hikmah. Sementara jika baterai lemah, maka sistem secara otomatis memindahkan ke sumber daya PLN
- e. **Instalasi kelistrikan Sel Surya.**
Instalasi sel surya ditempatkan pada area yang terbuka, mudah dalam instalasi, penempatan jaringan arus AC tegangan tinggi dan perangkatnya terhindar dari jangkauan orang awam, Penempatan Panel Surya pada posisi yang cukup mendapat intensitas cahaya matahari sebagai sumber energi.

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra yang dalam hal ini adalah berkaitan dengan proses penerapan ATS pada Panel surya Langgar agar dapat menjadi sumber daya utama kegiatan/aktifitas sehari-hari. Kontribusi yang diberikan oleh masyarakat dan pengurus langgar Nurul hikmah, dimana memiliki peran yang sangat penting untuk kelangsungan proses penerapan PLTS sebagai sumber

utama listrik di tempat ibadah agar juga berkembang menjadi PLTS yang dapat menjual kelebihan daya listrik kepada PLN . sehingga keberlangsungan tempat ibadah juga memberi sumbangsih terbesar dalam kemandirian Energi , khususnya energi terbarukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) melalui program PDWA ini telah dilaksanakan pada tanggal 29 Juli 2023 di Langgar Nurul Hikmah, Jalan Najmi Adhani 17 Banjarbaru Utara. Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa kegiatan tersebut dihadiri oleh pengurus langgar dan masyarakat jamaah langgar Nurul Hikmah. Kegiatan sosialisasi dan pengudukasian ini diawali dengan pemaparan tentang fungsi dari *Automatic Transfer Switch* (ATS) pada PLTS, bagan instalasinya sampai perawatannya kepada pengurus langgar Nurul Hikmah dan para jamaah lainnya. Tim memberikan kesempatan kepada peserta untuk menggali informasi tentang *Automatic Transfer Switch* (ATS) pada PLTS, instalasi , cara kerjanya saat PLTS menjadi sumber listrik utama dan daya dari PLN menjadi sumber listrik kedua , serta perawatannya. Dari pihak pengurus lannggar Nurul Hikmah juga menyampaikan bahwa ketika lampu padam dari PLN dan pengurus tidak ada di lokasi, susah untuk menggantikan sumber daya listrik, karena manual menggunakan *handle*. Seringkali yang seharusnya memakai PLTS malah tidak terganti karena pengurus tidak ada. Jadi, meyebabkan baterai drop dan mengalami kerusakan. Sehingga dengan adanya sistem ATS ini mampu secara cerdas mengubah penggunaan energi listrik dari PLN secara otomatis ke PLTS dan sebaliknya sesuai keadaan aki / baterai,



Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 1. Kegiatan sosialisasi dan pengudukasian Teknologi ATS pada PLTS kepada Mitra pengurus Langgar Nurul Hikmah dan jamaah

Kegiatan ini dilengkapi dengan cara instalasi, uji teknis alat termasuk kondisi bypass ke sumber energi yang dipilih baik PLN maupun PLTS, serta pelatihan perawatan. Mulai dari penjelasan jalur koneksi setelah KWH Meter PLN terhubung ke Panel Listrik ATS PLTS, memantau daya baterai dan daya Listrik PLTS sampai dengan mengetahui posisi sumber listrik yang terhubung dari PLTS atau PLN. Kegiatan diakhiri dengan serah terima alat kepada mitra pengurus langgar Nurul Hikmah untuk dimanfaatkan lebih lanjut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Sehingga target peningkatan daya saing mitra (Penerapan ATS pada PLTS dan peningkatan kualitas operasional energi terbarukan), yaitu dengan adanya alat Automatic Transfer Switch (ATS) pada PLTS yang diterima oleh mitra / Langgar Nurul Hikmah dapat tercapai.



Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 2. Penedukasian Instalasi dan Perawatan ATS

Penedukasian penerapan teknologi berupa alat ATS yang disampaikan kepada pengurus langgar, memungkinkan pengurus langgar dapat mengetahui karakteristik lebih lanjut dari alat yang digunakan mitra. Adapun hasil kuisisioner terkait tingkat pengetahuan dan kebermanfaatan sebelum dan setelah dilakukan kegiatan edukasi, berturut-turut dapat ditunjukkan pada gambar 6 (a) dan (b)



(a)



(b)

Sumber : Hasil Pelaksanaan (2023)

Gambar 3. Grafik Hasil Kuisisioner Pemahaman Penerapan ATS pada PLTS (a) Sebelum Sosialisasi (b) Setelah Sosialisasi

Perbaikan tata nilai masyarakat khususnya pengurus langgar Nurul Hikmah dan para jamaah digali dengan memberikan kuisisioner kepada responden dengan indikator terjadinya peningkatan pemahaman tentang implementasi ATS pada PLTS, sebelum dan setelah pengedukasian seperti yang ditunjukkan pada gambar 6. Grafik pada gambar 6 (a), menunjukkan tingkat pemahaman responden sebelum dilakukan pelatihan. Dengan tingkat pemahaman tertinggi sebesar 63% pada kategori tidak tahu, diikuti 19% pada kategori cukup tahu dan kurang tahu sebesar 18%. Dengan tingkat kebermanfaatan, pada kategori cukup bermanfaat 100%. Namun setelah pengedukasian penerapan ATS pada PLTS, maka tingkat pemahaman responden tertinggi pada level tahu dengan 73%, diikuti 26% sangat tahu dan 1% kurang tahu. Dengan tingkat kebermanfaatan, pada kategori sangat bermanfaat 100%. Dari data tersebut, jika diambil satu kategori pengetahuan dengan level Tahu, maka terjadi peningkatan setelah sosialisasi sebesar 73%.

Seluruh kegiatan pada tanggal 29 Juli 2023 tersebut, dipublikasikan pada media massa elektronik dengan laman <https://lenterakalimantan.com/2023/07/dukung-green-energy-tim-pdwa-ulm-terapkan-automatic-transfer-switch-pada-plts-di-langgar-banjarbaru/>

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penerapan ATS pada PLTS yang di berikan kepada mitra sudah dapat memindahkan secara otomatis aliran listrik ke sumber PLN, saat kapasitas baterai PLTS tidak mampu menopang beban dan sebaliknya Saat sumber daya PLTS sudah optimum atau status baterai PLTS sudah penuh, maka secara otomatis ATS meghubungkan PLTS untuk menopang beban listrik pada langgar Nurul hikmah. Peningkatan pemahaman mitra tentang penerapan ATS pada pembangkit listrik tenaga surya sebesar 73%. Dari kegiatan PkM ini maka disarankan agar dukungan dari pemerintah daerah untuk memberikan bantuan kepada tempat ibadah lainnya menggunakan PLTS mandiri

Ucapan Terima Kasih (Opsional)

Penulis mengucapkan terima kasih Kepada LPPM ULM yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Lambung Mangkurat Badan Layanan Umum Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2023 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677518/2023 Tanggal 30 November 2022

DAFTAR PUSTAKA

- M. Emam, S. Ookawara, and M. Ahmed, "Performance study and analysis of an inclined concentrated photovoltaic-phase change material system," *Sol. Energy*, vol. 150, pp. 229–245, 2017.
- Suratman, IGN Wirahadi Wijaya, Arbiansyah Surya Lesmana, IGN Satya Pradnyana Putra Waisnawa, IW Suasnawa, IN Sugiarta, AA Ngurah Made Narottama, AA Ngurah Gde Saptaka, "Control and Monitoring System of Automatic Transfer Switch Panel Through Internet Network Based on Android Interface," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* vol.10 no.1 January-April 2021, pp. 69 - 78.
- M. Sesa and F. Mahmuddin, "Development of RealTime Monitoring System for an Off-Grid Photovoltaic System," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 921, no. 012031, 2021
- J. Palimbunga, "Analisa Performa Sistem Pembangkit Listrik Menggunakan Photovoltaic pada Bagan Apung," Universitas Hasanuddin, 2018
- Nahela, S., Faridyan, I. F., Rachman, N. A., Risdiyanto, A., Teknik, F., Jember, U., Timur, J., Ilmu, L., Indonesia, P., & Barat, J. (2020). 3Analisis Perbandingan Supply Arus Grid Tied Inverter Panel Surya Dan Pln Pada Beban 400 Watt Terhadap Radiasi

Matahari Comparison Analysis of Current Supply By Grid Tied Inverter Solar Cell and PIn for Load 400 Watt on Solar. 18(2), 69–78.

- A. Rachmi, B. Prakoso, Hanny Berchmans, I. Devi Sara, and Winne, "Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS atap di Indonesia," PLTS Atap, p. 94, 2020
- G. R. Cahyono, P. R. Ansyah, and M. Muntaha, "Pengaruh Variasi Kecepatan Hembusan Udara Terhadap Temperatur , Daya Output dan Efisiensi Pada Pendinginan Panel Surya," Infotekmesin, vol. 11, no. 02, pp. 141–146, 2020