

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

Reza Satria Rinaldi, Ika Novia Anggraini, Afriyastuti Herawati

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Indonesia

Penulis korespondensi : Reza Satria Rinaldi
E-mail : reza_s_r@unib.ac.id

Diterima: 09 Januari 2025 | Disetujui: 09 Maret 2025 | Online: 09 Maret 2025
© Penulis 2025

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat (PpM) di Panti Sosial Tresna Werdha (PSTW) Bengkulu dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu yang telah dipasang dalam kegiatan PpM Berbasis Riset Fakultas Teknik Universitas Bengkulu 2023. Kekurangan sistem yang telah dipasang dalam kegiatan PpM tersebut yaitu tidak tercukupinya listrik tenaga surya untuk kebutuhan suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu saat cuaca mendung. Optimalisasi dilakukan untuk mengatasi kekurangan sistem yang telah terpasang pada tahun 2023 dengan meningkatkan kapasitas penyimpanan energi surya dan menjaga lampu tetap menyala sesuai waktunya meskipun adanya keterbatasan energi surya yang tersimpan. PpM berhasil mengoptimalkan pemanfaatan listrik tenaga surya untuk lampu selasar PSTW dengan terpasangnya dua unit baterai VRLA 12V 100Ah yang dilengkapi dengan rangkaian kendali otomatis untuk mengelola suplai energi listrik lampu sistem *hybrid*. Dengan adanya rangkaian kendali yang dipasang, suplai energi listrik lampu secara otomatis beralih dari suplai energi listrik utama memanfaatkan listrik tenaga surya ke suplai energi listrik cadangan dari sumber listrik PLN saat dibutuhkan. Pada hari mendung sekalipun, ketika energi listrik yang tersimpan pada baterai tidak cukup untuk menyalakan lampu, lampu selasar PSTW tetap menyala memanfaatkan cadangan dari sumber listrik PLN.

Kata kunci: listrik tenaga surya; lampu selasar; kendali otomatis; sistem hybrid.

Abstract

The Community Service (PpM) at the Panti Sosial Tresna Werdha (PSTW) of Bengkulu Province was conducted to optimize the use of solar power as a lighting supply for the corridors of PSTW, which had been installed as part of the 2023 Research-Based Community Service program by the Faculty of Engineering, University of Bengkulu. The deficiency of the system installed in the community service activity was that the solar power was insufficient to meet the electricity supply needs for the corridor lights at the PSTW of Bengkulu Province during cloudy weather. Optimization was carried out to address the shortcomings of the system installed in 2023 by increasing the solar energy storage capacity and ensuring the lights remained on for the required duration, even with limited stored solar energy. The PpM successfully optimized the use of solar energy for the corridor lights at PSTW by installing two 12V 100Ah VRLA batteries, along with an automatic control circuit to manage the hybrid system lamp electricity supply. With the installed control circuit, the electricity supply for the lights automatically switches from the primary solar energy supply to backup power from the PLN electricity source when needed. Even on cloudy days, when the stored battery energy is insufficient to power the lights, the corridor lights at PSTW remain on, utilizing backup power from the PLN electricity source.

Keywords: solar electricity; hallway lights; automatic control; hybrid system

PENDAHULUAN

Energi surya adalah energi yang diperoleh dari radiasi sinar matahari. Prosesnya melibatkan konversi oleh sel fotovoltaik yang kemudian digunakan dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Daya listrik yang dihasilkan oleh PLTS bergantung pada intensitas radiasi matahari yang diterima oleh sel fotovoltaik. PLTS dianggap sebagai salah satu teknologi yang potensial dalam menyediakan energi listrik (Rachmi et al., 2020). Teknologi ini juga mendukung upaya pemerintah dalam diversifikasi dan intensifikasi sektor energi di Indonesia, terutama dalam pemanfaatan energi listrik yang bersumber dari matahari yang melimpah. Secara teknis, penggunaan teknologi pemanfaatan listrik tenaga surya ini bisa menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat (Hamdani et al., 2023). Penerapan Teknologi ini dalam pemberdayaan dan pemenuhan kebutuhan masyarakat telah memberikan banyak manfaat. Masyarakat memberikan apresiasi yang positif atas penerapan teknologi ini (Irtawaty et al., 2024; Sinurat et al., 2024; Sulystyaningsih et al., 2024).

Pada tahun 2023 telah dilaksanakan kegiatan pemasangan sistem instalasi listrik lampu selasar di Panti Sosial Tresna Werdha (PSTW) Provinsi Bengkulu melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PpM) Berbasis Riset FT UNIB. Dalam PpM ini telah dipasang komponen utama untuk pemanfaatan listrik tenaga surya berupa 2 unit panel surya 120 Wp, 1 unit baterai VRLA 120 Ah 12 Volt, dan SCC 12/24/48 Volt 60A. Suplai energi listrik yang memanfaatkan listrik tenaga surya untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu bekerja dengan baik saat radiasi cahaya matahari setiap harinya cukup untuk menghasilkan energi listrik yang disimpan dalam baterai VRLA (Rinaldi et al., 2024).

Berdasarkan pengujian dan evaluasi terhadap instalasi lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dengan sumber energi listrik tenaga surya yang telah terpasang dalam kegiatan PpM tersebut, masih terdapat sejumlah kekurangan. Saat cuaca mendung, 2 (dua) unit panel surya tidak cukup memenuhi kebutuhan energi listrik tersimpan pada baterai untuk mensuplai kebutuhan energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu. Pada kondisi tersebut, maka dilakukan pengecasan baterai menggunakan sumber listrik PLN melalui alat charger baterai VRLA (Rinaldi et al., 2024).

Pembangkit listrik tenaga surya yang dipadukan dengan sumber lainnya merupakan sistem *hybrid* pada PLTS. Sejumlah penelitian telah merancang sistem *hybrid* PLTS dengan sumber listrik PLN. Sistem *hybrid* yang dirancang bekerja secara otomatis dalam perpindahan sumber energi listrik dari PLTS ke PLN maupun sebaliknya. LVD (*Low Voltage Disconnect*) digunakan untuk mengatur otomatisasi perpindahan sumber energi listrik pada sistem ini (Demeianto et al., 2022; Putra & Mulyadi, 2022; Rahmatulloh & Andriawan, 2024).

Melalui kegiatan PpM ini, dilakukan optimalisasi pemanfaatan listrik tenaga surya untuk kebutuhan suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kekurangan sistem yang telah dipasang dalam kegiatan PpM sebelumnya, yaitu tidak tercukupinya listrik tenaga surya untuk kebutuhan suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu saat cuaca mendung. Optimalisasi dilakukan dengan menerapkan hasil dari penelitian yang telah ada. Penerapan hasil penelitian tersebut berupa sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai sumber energi listrik utama untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dengan otomatisasi peralihan ke sumber energi listrik cadangan (*backup*) menggunakan sumber listrik PLN.

METODE

PpM ini berupa penerapan teknologi listrik tenaga surya di masyarakat, yaitu di PSTW Provinsi Bengkulu. Lokasi pelaksanaan PpM di PSTW Provinsi Bengkulu ini berjarak sekitar 9,11 km dari institusi tim pelaksana PpM yang dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam PpM ini teknologi listrik tenaga surya diterapkan sebagai sumber energi listrik lampu penerangan. Lampu penerangan ini ditempatkan di sepanjang selasar PSTW Provinsi Bengkulu seperti pada Gambar 2. Panel surya yang digunakan untuk menerima energi surya berupa 2 (dua) unit panel surya 120 Wp yang dihubungkan secara paralel dan ditempatkan di atas atap selasar PSTW Provinsi Bengkulu seperti pada Gambar 3. Sedangkan perangkat sistem teknologi listrik tenaga surya ditempatkan dalam ruangan alat Masjid Al-Mustaqim kompleks PSTW seperti pada Gambar 4.

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu



Gambar 1. Lokasi Pelaksanaan PpM di UPTD PSTW Provinsi Bengkulu



Gambar 2. Selasar Jalan Antar Wisma PSTW Provinsi Bengkulu



Gambar 3. Penempatan Panel Surya di Atap Selasar PSTW Provinsi Bengkulu

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu



Gambar 4. Lokasi Penempatan Perangkat Sistem Listrik Tenaga Surya

Penggunaan listrik tenaga surya telah dirancang bangun dalam skala kecil menggunakan sistem *hybrid*. Energi surya yang dikonversikan panel surya menjadi energi listrik dihubungkan ke SCC (*Solar Charge Controller*) dan LVD. Ketika tegangan dan arus panel surya *drop* atau tidak disinari matahari, maka LVD memberikan sinyal pada relay untuk pengubahan arus kelistrikan ke PLN jika baterai lemah atau mencapai batas minimal penggunaan yang sudah diatur (Rahmatulloh & Andriawan, 2024).

Sebuah sistem ATS (*Automatic Transfer Switch*) dirancang untuk mentransfer daya listrik utama (sumber listrik PLN) ke sumber daya listrik cadangan (baterai PLTS). Sistem ATS ini menggunakan inverter *standby mode* (ISM) dan inverter *off mode* (IOM) untuk mengendalikan proses *switching* PLN dan PLTS secara otomatis. ISM digunakan untuk menyalurkan kebutuhan daya berdasarkan teknik *switching* sedangkan IOM digunakan untuk menghemat baterai pada penyaluran daya inverter. Penyaluran daya inverter diatur oleh LVD sehingga ketika baterai tidak dapat menyalurkan daya ke beban, maka ATS akan beralih ke PLN (Putra & Mulyadi, 2022).

Panel ATS dengan sumber catu daya listrik PLTS sebagai sumber listrik utama dan jaringan listrik PLN sebagai sumber listrik cadangan juga telah dirancang. Panel ATS pada penelitian ini dirancang dengan 2 mode pengoperasian utama yang diatur oleh LVD. Mode ini diatur dan digunakan untuk menjaga umur baterai. Saat nilai tegangan baterai sudah berada di bawah angka *set-point* minimal pada LVD, maka panel ATS akan secara otomatis mengalihkan sumber listrik ke jaringan PLN. Pada saat posisi baterai sudah mencapai nilai SoC 100%, maka panel ATS akan kembali mengalihkan posisi sumber listrik ke posisi inverter (Demeianto et al., 2022).



Gambar 5. Koordinasi Ketua Pelaksana PpM dan Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu

Teknologi listrik tenaga surya dengan sistem *hybrid* diterapkan dalam PpM ini. Pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai sumber energi listrik utama dipadukan dengan sumber listrik PLN sebagai sumber energi listrik cadangan untuk lampu penerangan selasar PSTW Provinsi Bengkulu. Sebuah

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

rangkaian kendali digunakan agar perpindahan sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu berlangsung secara otomatis. Hal ini dilakukan agar lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu tidak padam pada saat dibutuhkan. Penerapan teknologi pemanfaatan listrik tenaga surya sistem *hybrid* ini disesuaikan dengan kondisi lingkungan atau lokasi mitra. Hal ini dilakukan dengan terlebih dahulu dilakukan koordinasi dengan Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu seperti pada Gambar 5.

Kegiatan PpM yang dilaksanakan selama 4 bulan sejak Agustus 2024 sampai dengan November 2024 merupakan tindak lanjut dari kegiatan PpM tahun 2023, yaitu PpM Berbasis Riset FT UNIB 2023 yang dilaksanakan berdasarkan permintaan dari UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah) PSTW Provinsi Bengkulu sebagai mitra dalam kegiatan PpM ini. Adapun tahapan penerapan teknologi yang dilaksanakan dalam PpM ini adalah sebagai berikut:

1. pengujian daya lampu dc 12 volt yang digunakan untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu;
2. desain sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya dengan penyimpanan energi menggunakan baterai VRLA 12 volt untuk suplai daya utama lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dengan *backup* listrik PLN;
3. analisis dan desain rangkaian kendali sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya untuk suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu;
4. pembuatan rangkaian kendali otomatis pada sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya yang akan dipasang di PSTW Provinsi Bengkulu;
5. penambaham baterai sebagai penyimpanan energi listrik dari panel surya untuk suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu;
6. pemasangan rangkaian kendali otomatis sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya untuk suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu;
7. pengujian dan evaluasi sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya yang telah dipasang untuk suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu; dan
8. setelah semua sistem terpasang (terinstalasi) dan berjalan, maka dilakukan serah terima bahan dan peralatan yang terpasang tersebut dari tim pelaksana PpM kepada Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam PpM ini dilakukan penambahan baterai sebanyak 1 (satu) unit baterai VRLA 12 V 100 Ah sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya melalui SCC. Dengan penambahan baterai VRLA ini, kapasitas penyimpanan energi listrik menjadi 2 (dua) kali lipat dari sebelumnya yang hanya menggunakan 1 (satu) unit baterai VRLA 12 V 100 Ah. Kedua baterai VRLA tersebut dihubungkan secara paralel seperti pada Gambar 6, sehingga sistem penyimpanan energi tetap berupa sistem 12 V dengan kapasitas baterai VRLA sistem yang dipasang setelah PpM ini menjadi 200 Ah. Dengan demikian baterai mampu menyimpan energi hingga 2.400 Ah atau 2,4 kWh dibanding sebelumnya yang hanya hingga 1,2 kWh. Apabila energi listrik yang tersimpan pada baterai digunakan hingga 70% dari kapasitasnya, maka energi listrik maksimum yang dapat digunakan untuk lampu selasar PSTW ini sebesar 1,68 kWh.

Pemanfaatan listrik tenaga surya untuk beban penerangan menggunakan sistem dc lebih efisien daripada menggunakan sistem ac. Efisiensi yang diperoleh baik dari segi pemakaian daya baterai maupun dari segi biaya investasi sistem (Alfathina et al., 2023; Sumarjo et al., 2020). Dengan pertimbangan efisiensi dalam pemanfaatan listrik tenaga surya tersebut, maka untuk lampu penerangan selasar PSTW Provinsi Bengkulu digunakan lampu dc berupa bohlam LED dc 12 volt seperti pada Gambar 7. Lampu dc tersebut terdiri atas 19 buah lampu, yaitu 5 buah lampu 20 W dan 14 buah lampu 10 W.



Gambar 6. Baterai VRLA 12V 100Ah Terpasang 2 (dua) Unit Terhubung Paralel



Gambar 7. Bohlam LED dc 12 volt 20 W dan 10 W



Gambar 8. Rangkaian Pengujian Lampu dc

Pengujian daya lampu dc 12 volt yang digunakan untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dilakukan menggunakan rangkaian pengujian seperti pada Gambar 8. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, lampu dc 12 volt yang digunakan untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu menggunakan daya listrik dc tidak sebesar daya yang tertera pada masing-masing lampu tersebut. Lampu dc 20 W hanya menggunakan daya sebesar 10 W dan lampu dc 10 W hanya menggunakan daya sebesar 6 W. Dengan demikian, 19 buah lampu dc yang dipasang untuk penerangan selasar PSTW Provinsi Bengkulu hanya membutuhkan daya sebesar 134 W dengan kebutuhan energi listrik sebesar 1,608 kWh untuk pemakaian selama 12 jam. Jadi, dalam kondisi iradiasi matahari yang ideal, sistem listrik tenaga surya yang dipasang untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu sebesar 1,68 kWh cukup untuk memenuhi kebutuhan energi listrik sebesar 1,608 kWh.

Besar energi listrik tenaga surya yang dihasilkan dan disimpan pada baterai VRLA 12 V 200 Ah tergantung pada kemampuan 2 unit panel surya yang telah dipasang dalam menangkap iradiasi matahari. Besar iradiasi matahari yang ditangkap dipengaruhi oleh kondisi alam. Kondisi alam ini

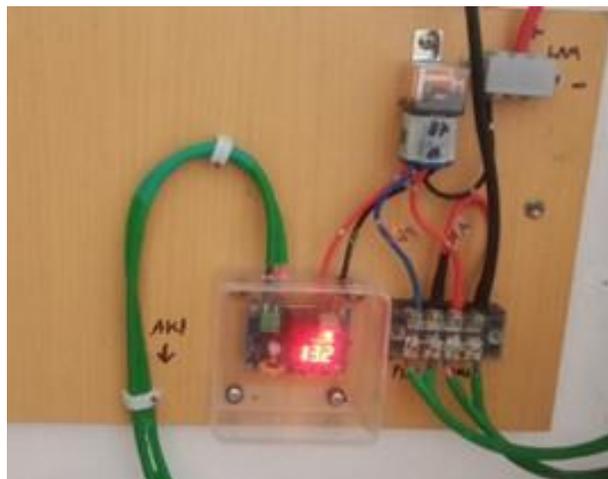
Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

berupa cuaca yang tidak bisa dikendalikan. Intensitas radiasi matahari pada waktu puncak penyinaran mengalami naik turun. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh faktor kondisi cuaca seperti cerah, berawan, ataupun mendung. Hasil ini dipengaruhi oleh berbagai hal seperti efek-efek atmosfer, uap air (kelembapan), awan, polusi, derajat lintang dari lokasi, serta musim (Efriansyah et al., 2024; Gunoto & Sofyan, 2020; Kamisah et al., 2023). Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dipasang sumber energi listrik cadangan dalam pemanfaatan listrik tenaga surya untuk kebutuhan sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu saat kondisi energi listrik tenaga surya yang tersimpan dalam baterai VRLA tidak mencukupi. Sumber energi listrik cadangan yang dapat diimplementasikan bagi mitra PpM ini adalah sumber listrik PLN yang sudah tersedia dilokasi mitra PpM.

Pemanfaatan cadangan energi listrik menggunakan listrik PLN dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik untuk menyalakan lampu selasar PSTW bila baterai VRLA melampaui batas maksimum DoD (*Depth of Discharge*). Dalam PpM ini, agar baterai yang digunakan lebih awet dan tahan lama, maka DoD baterai perlu dikendalikan. Nilai DoD baterai penting untuk dipelajari dalam manajemen dan pemeliharaan baterai. Kisaran aman nilai DoD ini berbeda untuk berbagai jenis baterai. Secara umum, kedalaman pengosongan yang terlalu dalam (yaitu nilai DoD yang lebih tinggi) dapat menyebabkan kerusakan baterai atau mengurangi masa pakai baterai. Oleh karena itu, kendali yang wajar terhadap nilai DoD baterai adalah kunci untuk memperpanjang masa pakai baterai dan memastikan keamanan baterai (Liu, 2024).

Dalam PpM ini, DoD baterai dikendalikan agar baterai tidak mengalami *over-discharge*. Batas maksimum DoD baterai yang diterapkan sebesar 70% karena dalam pemanfaatan listrik tenaga surya untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu ini menggunakan jenis baterai VRLA. Jadi, kondisi energi listrik tenaga surya yang tersimpan dalam baterai mencukupi untuk suplai daya lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dalam PpM ini adalah saat energi listrik yang tersimpan dalam baterai berada dalam rentang 30% hingga 100% dari kapasitas baterai.

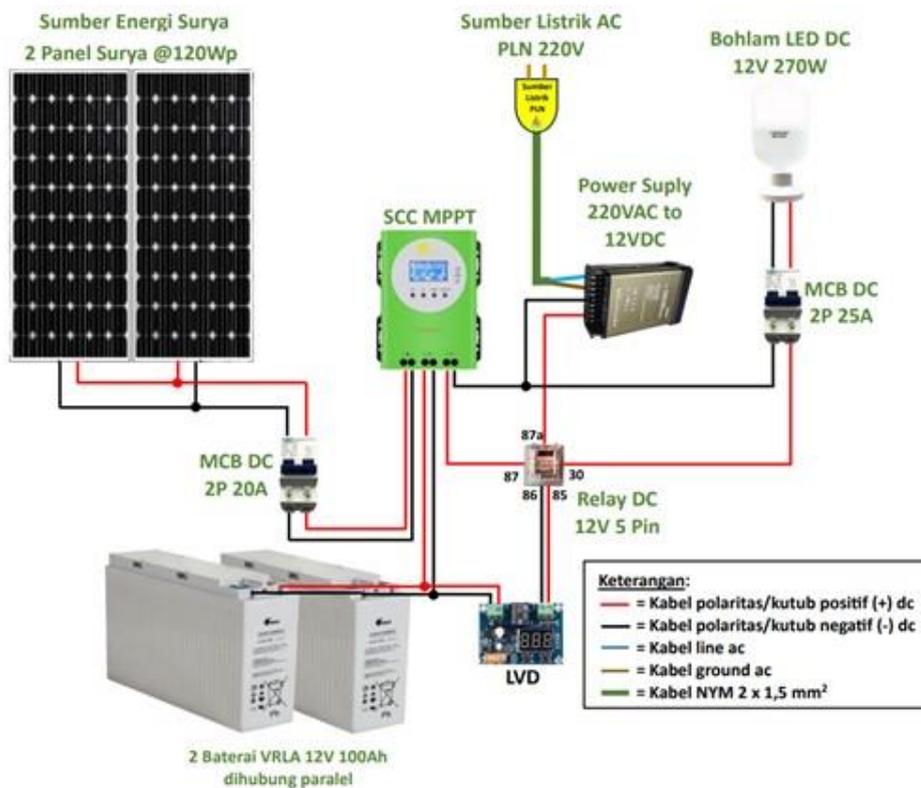
Bila energi listrik yang dihasilkan panel surya masih belum cukup memenuhi kebutuhan suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu, maka sumber energi listrik PLN akan secara otomatis digunakan sebagai suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu. Rangkaian kendali suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu yang telah dipasang seperti pada Gambar 9. Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa sistem kendali tersebut dibentuk oleh 2 (dua) komponen utama, yaitu LVD (*Low Voltage Disconnect*) dan Relai 5 kaki. Dengan adanya rangkaian kendali ini, maka sistem *hybrid* yang diterapkan bekerja secara otomatis memindahkan sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu, baik dari baterai VRLA ke sumber listrik PLN maupun sebaliknya. Proses pemasangan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Rangkaian Kendali Suplai Daya Lampu Selasar PSTW



Gambar 10. Pemasangan Sistem *Hybrid* Sumber Energi Listrik Lampu Selasar PSTW



Gambar 11. Sistem *Hybrid* Listrik Tenaga Surya Lampu Selasar PSTW

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

Secara umum sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu yang telah dipasang dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 11. Dengan sistem kendali ini, suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu menggunakan baterai hanya pada saat baterai telah terisi penuh hingga DoD baterai telah mencapai 70%. Sistem kendali ini secara otomatis akan memindahkan sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dari baterai ke sumber listrik PLN ketika DoD baterai mencapai 70%. Suplai energi listrik lampu selasar PSTW akan kembali menggunakan energi listrik yang tersimpan pada baterai setelah nilai *State of Charge* (SoC) baterai mencapai 95%-100%. Rentang nilai kapasitas baterai yang digunakan untuk mensuplai energi listrik lampu selasar PSTW ini diatur melalui LVD. LVD akan memutuskan suplai energi listrik dari baterai ke lampu selasar PSTW melalui relay dc 12 volt 5 pin sehingga relay secara otomatis akan memindahkan suplai energi listrik lampu selasar PSTW menggunakan sumber listrik ac PLN melalui *Power Suply* 220 Vac to 12Vdc.



Gambar 12. Lampu Selasar PSTW

Berdasarkan kegiatan PpM yang telah dilaksanakan, pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu seperti pada Gambar 12 telah dapat dioptimalkan. Meskipun cuaca mendung dan 2 unit panel surya yang dipasang tidak cukup mengisi kebutuhan energi listrik tersimpan pada baterai untuk mensuplai kebutuhan energi listrik untuk menyalakan lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu, lampu selasar tetap bisa menyala dengan adanya cadangan energi listrik dari sumber listrik PLN. Peralihan suplai energi listrik lampu selasar PSTW dari sumber energi listrik utama berupa listrik tenaga surya ke sumber energi listrik cadangan berupa sumber listrik PLN bekerja secara otomatis dengan adanya rangkaian kendali yang telah dipasang. Dengan sistem *hybrid* pemanfaatan listrik tenaga surya ini, maka daya tahan dan keamanan baterai tetap terjaga tanpa memutuskan suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu saat dibutuhkan.

Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu beserta pengelola berterima kasih atas telah terlaksananya PpM ini. Kegiatan PpM ini turut membantu optimalisasi layanan dan mengurangi biaya operasional pengelolaan PSTW. Demikian juga halnya dengan para penghuni PSTW yang terdiri atas kakek dan nenek turut merasakan manfaat dari kegiatan PpM ini. Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu berharap kegiatan PpM berupa pemanfaatan listrik tenaga surya ini dapat terus dilanjutkan dan dikembangkan dalam tahun-tahun selanjutnya, seperti pemanfaatan listrik tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan suplai daya pada Masjid Al Mustaqim dan sejumlah Wisma yang terletak di dalam kompleks PSTW.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rangkaian kegiatan PpM yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil Kesimpulan bahwa PpM ini telah berhasil melakukan optimalisasi pemanfaatan listrik tenaga surya untuk lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu dengan terpasangnya 2 (dua) unit baterai VRLA 12V 100Ah dan sistem *hybrid* suplai energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu. Lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu tetap bisa menyala meskipun cuaca mendung dengan adanya rangkaian kendali otomatis

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

perpindahan sumber energi listrik tenaga surya ke cadangan sumber energi listrik PLN maupun sebaliknya. Secara umum Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu beserta pengelola dan penghuni PSTW Provinsi Bengkulu sudah dapat merasakan manfaat dari kegiatan ini.

Kegiatan PpM berupa penerapan IPTEKS hasil penelitian seperti yang telah dilaksanakan dalam PpM ini perlu terus dilaksanakan sebagai bentuk rekognisi Fakultas Teknik UNIB oleh masyarakat. Kegiatan PpM berupa penerapan teknologi listrik tenaga surya ini dapat diterapkan disejumlah lokasi mitra lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Bengkulu yang telah memberikan hibah dana untuk pelaksanaan kegiatan PpM ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Kepala UPTD PSTW Provinsi Bengkulu beserta pengelola dan penghuni PSTW Provinsi Bengkulu yang telah menjadi mitra dan turut membantu dalam kelancaran pelaksanaan PpM ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfathina, G., Irianto, C. G., Kasim, I., Abduh, S., & Sari, T. K. (2023). Analisis Perbandingan Lampu AC dan DC Menggunakan PLTS. *Jetri: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 21(1), 83–100. <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/jetri/article/view/17032>
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Abrori, M. Z. L., Tumpu, M., Fadiga, A. I., & Mahendra, T. (2022). Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Catu Daya Kincir Air Pada Tambak Perikanan. *Aurelia Journal*, 4(2), 203–218.
- Efriansyah, D. A., Herawati, A., Anggraini, I. N., Rinaldi, R. S., & Rodiah, Y. (2024). Analisis Potensi Energi Matahari dan Pembangkitan Daya Pada PLTS Sebagai Sumber Rumah Energi Terbarukan Sederhana di Kota Bengkulu. *Serambi Engineering*, 9(1), 8258–8267. <http://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/jse/article/view/960/714>
- Gunoto, P., & Sofyan, S. (2020). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 Wp untuk Penerangan Lampu di Ruang Selasar Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika*, 3(2), 96–106. <https://doi.org/10.33373/sigma.v3i2.2754>
- Hamdani, D., Intifadhah, S. H., Munir, R., Natalisanto, A. I., & Mulyono, S. (2023). Pelatihan dan Pendampingan Penerapan Teknologi Sel Surya Untuk Pengentasan Masalah Elektrifikasi. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(4), 2770–2775. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/19814>
- Irtawaty, A. S., Ulfah, M., Armin, Hadiyanto, Hilmansyah, Aditya, A. W., Lesmidayarti, D., Widagda, M. E. P., & Zulkarnain. (2024). Pengembangan Kuantitas Lampu Jalan dengan Teknologi Tenaga Surya di Perumahan Melati Kelurahan Sepinggang Kota Balikpapan. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 686–697. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/22036>
- Kamisah, W., Rahmaniar, & Andinata, Y. (2023). Analysis of the Efficiency of Solar Power Plants (PLTS) Against Solar Irradiation Using a Solar Power Meter. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 12(3), 189–194. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom>
- Liu, J. (2024). *Baterai DoD: Apa Itu dan Mengapa Penting untuk Diketahui?* MOKOENERGY. <https://www.mokoenergy.com/id/battery-dod>
- Putra, A. P., & Mulyadi, A. (2022). Design an Automatic Transfer Switch for Solar Power Plant. *LOGIC: Journal of Engineering Design and Technology*, 22(1), 9–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.31940/logic.v22i1.9-12>
- Rachmi, A., Prakoso, B., Hanny, B., Sara, I. D., & Winne. (2020). *Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS Atap di Indonesia*. Jakarta: ICED.
- Rahmatulloh, W. B., & Andriawan, A. H. (2024). Rancang Bangun PLTS Menggunakan Sistem Hybrid Pada Rumah Tangga untuk Mengurangi Ketergantungan Energi Listrik dari PLN. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, 2(3), 58–72. <https://doi.org/10.61132/uranus.v2i3.207>

Penerapan listrik tenaga surya sistem *hybrid* sebagai sumber energi listrik lampu selasar PSTW Provinsi Bengkulu

- Rinaldi, R. S., Herawati, A., Anggraini, I. N., & Rodiah, Y. (2024). Instalasi Sistem Penerangan Menggunakan Panel Surya Pada Selasar Panti Sosial Tresna Werdha Pagar Dewa Bengkulu. *Abdi Reksa*, 5(1), 36–41. <https://doi.org/10.33369/abdireksa.v5.i1.36-41>
- Sinurat, R., Fathoni, A., Junaidi, N. S., Saputra, M. H., Wibawanti, J. M. W., Yuhendri, M., & Hariani, L. (2024). Sampan Wisata Menggunakan Sel Surya di Danau Cibogas Desa Sialang Jaya, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 884–889. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/22547>
- Sulstyaningsih, N. D., Kalih, L. A. T. T. W. S., & Sumahiradewi, L. G. (2024). Pendampingan Masyarakat Dalam Memanfaatkan Teknologi Tenaga Surya (API-Gaya) Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Daerah Pesisir di Pulau Lombok. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(3), 3076–3085. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/26243>
- Sumarjo, Alamsyah, T., & Soewarto. (2020). Optimasi PLTS Terhadap Listrik Penerangan Menggunakan Beban DC. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 5, 5–7. <https://prosiding.pnj.ac.id/SNTE/article/view/1119>