

Received: Mei 2024

Accepted: Juni 2024

Published: Juli 2024

Article DOI: <http://dx.doi.org/10.24903/jam.v8i02.3003>

Integrasi PLTS Portabel "Silangat Power" Untuk Pengisian Daya Perangkat Elektronik di Dusun Masaping, Loa Duri Ulu Kabupaten Kutai Kartanegara

*Arbansyah**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*arb381@umkt.ac.id*Naufal Azmi Verdikha**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*nav651@umkt.ac.id*Muhammad Taufiq Sumadi**Politeknik Negeri Samarinda*msumadi@polnes.ac.id*Hery Tri Waloyo**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*htw182@umkt.ac.id*Muhammad Fauzan Nur Ilham**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*fauzan.ilham2112@gmail.com

Abstrak

Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu di Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, menghadapi tantangan dalam mengakses listrik yang stabil, yang berdampak pada keterbatasan penggunaan perangkat elektronik yang semakin diperlukan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Untuk mengatasi masalah tersebut, program ini mengusulkan integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portabel sebagai solusi energi terbarukan yang dapat diandalkan dan ramah lingkungan. PLTS portabel ini akan diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memonitor dan mengoptimalkan penggunaan energi secara efisien. Tujuan utama dari program ini adalah menyediakan sumber energi alternatif yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk mengisi daya perangkat elektronik, serta memberikan edukasi mengenai penggunaan teknologi energi terbarukan dan IoT. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan energi, instalasi dan pengujian PLTS portabel, serta sosialisasi kepada masyarakat mengenai operasional dan pemeliharaan sistem. Dengan adanya program ini, diharapkan masyarakat Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu dapat memperoleh akses energi yang lebih stabil dan mandiri, meningkatkan efisiensi penggunaan perangkat elektronik, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya energi terbarukan dan

teknologi IoT. Evaluasi keberhasilan program akan dilakukan melalui pengukuran tingkat penggunaan energi, kepuasan masyarakat, serta keberlanjutan operasional sistem PLTS portabel.

Kata Kunci: *PLTS portabel, Internet of Things, energi terbarukan, desa.*

Pendahuluan

Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu di Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, adalah dua komunitas yang masih menghadapi tantangan signifikan dalam hal akses listrik yang stabil dan berkelanjutan. Meskipun perkembangan teknologi semakin pesat, banyak wilayah pedesaan yang belum sepenuhnya menikmati manfaat dari perkembangan ini (PAMBUDI et al., 2023). Kondisi geografis yang terpencil dan infrastruktur yang terbatas sering kali menjadi penghalang utama dalam penyediaan energi listrik yang memadai. Masalah ini berdampak pada berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk akses terhadap informasi, pendidikan, kesehatan, dan produktivitas ekonomi (Purwoto et al., 2018). Keterbatasan akses listrik menghambat penggunaan perangkat elektronik yang semakin dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, ketergantungan pada sumber energi konvensional yang tidak ramah lingkungan juga menambah beban bagi masyarakat dan lingkungan (Wijaya et al., 2022).

Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu adanya solusi energi terbarukan yang dapat diandalkan, mudah diakses, dan berkelanjutan. Integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portabel dengan teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif yang dapat menjawab tantangan ini (Nurdiansyah et al., 2020). Dengan memanfaatkan energi matahari, PLTS portabel dapat menyediakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan mampu meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Konsep dari kegiatan ini adalah mengembangkan dan mengimplementasikan sistem PLTS portabel yang terintegrasi dengan teknologi IoT untuk mengisi daya perangkat elektronik di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Sistem ini dirancang untuk dapat memberikan pasokan listrik yang stabil dan efisien, serta memudahkan pemantauan dan pengelolaan energi melalui konektivitas IoT.

Strategi kegiatan meliputi beberapa tahap penting: Identifikasi Kebutuhan Energi dengan melakukan survei dan analisis untuk memahami kebutuhan energi masyarakat setempat dan menentukan spesifikasi teknis dari sistem PLTS yang sesuai; Pengadaan dan Instalasi Komponen seperti panel surya, solar charge controller, aki, power inverter, PZEM-004T, dan modul ESP8266 dengan melibatkan masyarakat setempat untuk transfer pengetahuan dan keterampilan; Sosialisasi dan Edukasi kepada masyarakat mengenai cara operasional dan pemeliharaan sistem PLTS, serta edukasi tentang manfaat energi terbarukan dan penggunaan teknologi IoT; Pemantauan dan Evaluasi menggunakan teknologi IoT untuk memantau kinerja sistem secara real-time, melakukan evaluasi berkala, dan mengumpulkan umpan balik dari masyarakat untuk perbaikan berkelanjutan.

Tujuan dari kegiatan ini adalah menyediakan sumber energi alternatif yang stabil dan ramah lingkungan bagi masyarakat Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu, meningkatkan akses masyarakat terhadap perangkat elektronik yang diperlukan untuk berbagai aktivitas sehari-hari, serta mengedukasi masyarakat tentang penggunaan energi terbarukan dan teknologi IoT. Manfaat dari kegiatan ini adalah meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui penyediaan energi listrik yang andal, mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional yang tidak ramah lingkungan, serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam

menggunakan teknologi terbaru. Dampak yang diharapkan dari kegiatan ini meliputi terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan sehat karena berkurangnya penggunaan sumber energi konvensional, peningkatan efisiensi dan produktivitas masyarakat dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan, kesehatan, dan ekonomi, serta meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi energi dan penggunaan teknologi ramah lingkungan.

Target luaran dari kegiatan ini meliputi terpasangnya sistem PLTS portabel di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu yang berfungsi dengan baik, tersedianya perangkat IoT yang dapat memantau dan mengelola penggunaan energi secara efisien, masyarakat yang terlatih dan mampu mengoperasikan serta memelihara sistem PLTS dan perangkat IoT secara mandiri, serta laporan evaluasi dan dokumentasi kegiatan yang dapat digunakan sebagai referensi untuk pengembangan proyek serupa di masa depan. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu dapat menjadi contoh sukses dari penerapan energi terbarukan dan teknologi IoT di wilayah pedesaan, memberikan inspirasi bagi komunitas lain untuk mengikuti jejak yang sama dalam upaya meningkatkan kualitas hidup dan keberlanjutan lingkungan.

Metode

Dalam program "Integrasi PLTS Portabel untuk Mengisi Daya Perangkat Elektronik Berbasis Internet of Things" di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu, digunakan berbagai langkah dan alat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh masyarakat terkait akses energi yang stabil. Metode yang diterapkan mencakup pengukuran kebutuhan energi, penggunaan teknologi, evaluasi, dan analisis data secara statistik (Baharuddin, 2021).

Langkah-Langkah yang Digunakan Identifikasi Kebutuhan Energi dan Lokasi Pemasangan Survei Awal: Dilakukan survei awal untuk mengidentifikasi kebutuhan energi masyarakat di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Survei ini bertujuan untuk memahami kebutuhan energi harian, jenis perangkat elektronik yang digunakan, serta pola konsumsi energi masyarakat. Penentuan Lokasi: Berdasarkan hasil survei, ditentukan lokasi strategis untuk pemasangan sistem PLTS portabel (PAMBUDI et al., 2023). Pemilihan lokasi didasarkan pada aksesibilitas, kebutuhan energi tertinggi, dan potensi penerimaan sinar matahari yang optimal. Pengadaan dan Persiapan Peralatan Komponen Utama: Pengadaan komponen utama yang diperlukan seperti panel surya, solar charge controller, baterai, power inverter, PZEM-004T, dan ESP8266 (Budiyanto & Setiawan, 2021). Komponen ini dipilih berdasarkan spesifikasi teknis yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan setempat. Berikut adalah spesifikasi dari komponen utama yang digunakan.

Tabel 1. Spesifikasi Komponen Utama

NO	NAMA	SPESIFIKASI
1	Panel Surya	Peak Power: 200W, Vmp: 18.24V, Imp: 10.97A, Voc: 21.8V, Isc: 11.73A, Power Tolerance: +-3%, Max System Voltage: 1000V, Operating Temperature: -4°C to +85°C, Dimension: 1290x760x35mm, Connector: MC4 Plug Type
2	Solar Charge Controller	Voltase Input: 15-23V (12V), 30-46V (24V), USB Port: 5V 2A, Floating Charge: 14.2V, Discharge Stop: 10.5V, Discharge Reconnect: 12.6V, PV

	Voltage: 50V, Power Input: 130W (12V), 260W (24V), Material: Plastik, Dimension: 16.8x9.5x3.5 cm, Arus Pengisian: 10A
3 Aki	Kapasitas: 100Ah, Voltase: 12V, Tipe: Lead-Acid, Dimensi: 330x172x242 mm, Berat: 23 kg, Umur Pakai: 3-5 tahun
4 Power Inverter	Wave Form: Pure Sine Wave, Dimension: 185x105x60 mm, Input: DC 12V, Output: AC 220V, Frequency: 50Hz, Max Power: 1000W, Continuous Power: 500W, Efficiency: 95%
5 PZEM-004T	Voltage: 80-260V, Resolution: 0.1V, Accuracy: 0.5%, Power Factor: 0.00-1.00, Resolution: 0.01, Accuracy: 1%, Frequency: 45-65Hz, Resolution: 0.1Hz, Accuracy: 0.5%, Current: 0-100A, Resolution: 0.001A, Accuracy: 0.5%, Active Power: 0-23kW, Resolution: 0.1W, Accuracy: 0.5%, Energy: 0-9999.99kWh, Resolution: 1Wh, Accuracy: 0.5%
6 ESP8266	Chip: ESP-8266E, Digital I/O: 11 pins, Analog I/O: 1 pin (3.2V max), Compatible with microcontroller and NodeMcu, Operating Voltage: 3.3V, Clock Speed: 80/160MHz, Flash: 4M, USB Controller: CH340G, Board Size: 32x25 mm

Perakitan dan Pengujian Perakitan dan Pengujian: Sistem PLTS portabel dirakit dan diuji di laboratorium untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik sebelum dipasang di lapangan. Sosialisasi dan Edukasi Sosialisasi: Mengadakan sosialisasi bagi masyarakat mengenai penggunaan, perawatan, dan manfaat dari sistem PLTS portabel. Kegiatan ini mencakup presentasi dan demonstrasi cara kerja sistem. Edukasi: Edukasi tentang pentingnya energi terbarukan dan teknologi Internet of Things (IoT) dalam kehidupan sehari-hari juga diberikan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat. Instalasi dan Pengujian Lapangan Instalasi: Sistem PLTS portabel diinstalasi di lokasi yang telah ditentukan. Instalasi dilakukan dengan melibatkan masyarakat setempat untuk transfer pengetahuan dan keterampilan. Pengujian Lapangan: Setelah instalasi, dilakukan pengujian lapangan untuk memastikan sistem berfungsi dengan optimal dan sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Monitoring dan Evaluasi Monitoring: Kinerja sistem PLTS portabel dipantau secara berkala menggunakan teknologi IoT (Utami & Daud, 2021). Data dari sensor dan perangkat dikumpulkan secara real-time untuk memantau kinerja komponen seperti panel surya, baterai, dan inverter. Evaluasi: Evaluasi terhadap dampak program dilakukan melalui pengukuran tingkat penggunaan energi, kepuasan masyarakat, dan keberlanjutan operasional sistem. Data ini dianalisis untuk mengidentifikasi masalah, memprediksi kebutuhan perawatan, dan mengoptimalkan aliran energi.

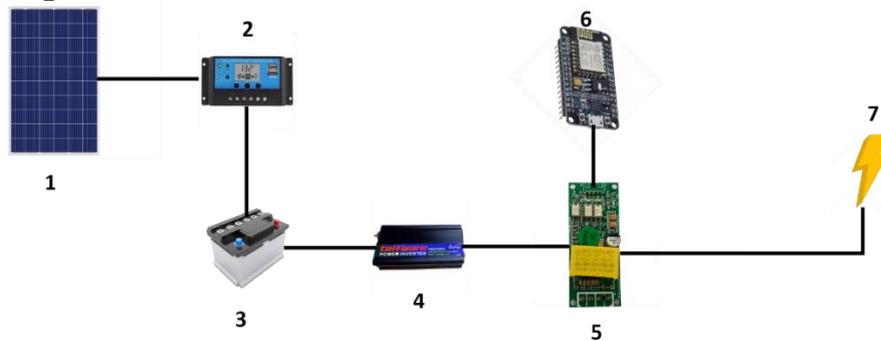
Alat dan Teknologi yang Digunakan

Panel surya mengumpulkan energi matahari dan mengonversinya menjadi energi listrik. Solar charge controller mengatur tegangan dan arus yang masuk ke baterai dari panel surya untuk mencegah overcharge dan over-discharge. Baterai (aki) menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya untuk digunakan ketika sinar matahari tidak tersedia. Inverter mengubah arus searah (DC) dari panel surya dan baterai menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik umum. PZEM-004T dan ESP8266 digunakan untuk

pemantauan dan pengelolaan energi melalui teknologi IoT, memungkinkan pengumpulan data real-time mengenai konsumsi energi dan kinerja sistem.

Diagram Sistem PLTS Portabel

Di bawah ini adalah diagram dari sistem PLTS portabel yang digunakan dalam program ini. Diagram ini menggambarkan komponen utama dan aliran energi dalam sistem, termasuk panel surya, solar charge controller, baterai, inverter, dan modul IoT.



Gambar.1: Diagram Sistem PLTS Portabel

Evaluasi dan Analisis Data

Pengukuran energi dilakukan dengan mengumpulkan data penggunaan energi dari sensor dan menganalisisnya untuk menentukan pola konsumsi dan efisiensi sistem. Survei kepuasan masyarakat dilakukan untuk mengukur dampak program terhadap kualitas hidup mereka, dan data ini dianalisis secara statistik untuk mengevaluasi keberhasilan program. Keberlanjutan operasional dianalisis dengan memastikan kondisi komponen, kebutuhan perawatan, dan umur pakai sistem PLTS portable (Achmad et al., 2023).

Dengan metode yang terstruktur ini, diharapkan program ini dapat memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu, serta menjadi model bagi penerapan teknologi energi terbarukan dan IoT di daerah lain.

Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan capaian dari program "Integrasi PLTS Portabel untuk Mengisi Daya Perangkat Elektronik Berbasis Internet of Things" di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Capaian ini mencakup berbagai aspek dari persiapan, pelaksanaan, hingga hasil akhir yang diperoleh. Dokumentasi visual disertakan untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai progres yang telah dicapai. Komponen utama yang telah digunakan dalam proyek ini meliputi panel surya, solar charge controller, aki, power inverter, PZEM-004T, dan ESP8266 (Syatauw et al., 2023). Diagram sistem PLTS portabel juga disertakan untuk membantu pemahaman tentang konfigurasi dan integrasi komponen.

Komponen utama meliputi panel surya yang mengumpulkan energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik, solar charge controller yang mengatur tegangan dan arus yang masuk ke baterai dari panel surya, aki (baterai) yang menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, power inverter yang mengubah arus searah (DC) dari baterai menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik, PZEM-004T sebagai modul sensor untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan energi listrik, serta ESP8266 sebagai modul WiFi yang memungkinkan sistem untuk terhubung ke jaringan internet dan mengirimkan data monitoring.

Identifikasi Kebutuhan Energi dan Lokasi Pemasangan

Pada tahap ini, tim telah melakukan survei awal untuk mengidentifikasi kebutuhan energi di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Proses ini melibatkan pengumpulan data melalui wawancara dan observasi langsung di lapangan. Hasil survei menunjukkan kebutuhan yang mendesak untuk sumber energi yang stabil terutama untuk keperluan rumah tangga dan kegiatan produktif.

Pengadaan dan Persiapan Peralatan

Tim telah berhasil mengadakan komponen utama yang diperlukan untuk sistem PLTS portabel. Komponen yang telah diperoleh termasuk panel surya, solar charge controller, aki, power inverter, PZEM-004T, dan ESP8266. Semua peralatan telah dirakit dan diuji di laboratorium untuk memastikan berfungsi dengan baik sebelum instalasi di lapangan.

Instalasi dan Pengujian Lapangan

Instalasi sistem PLTS portabel telah dilakukan di lokasi yang telah ditentukan berdasarkan hasil survei. Proses instalasi melibatkan pemasangan panel surya, baterai, inverter, dan komponen IoT seperti PZEM-004T dan ESP8266. Setelah instalasi, pengujian lapangan dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan optimal sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.

Sosialisasi dan Edukasi

Sosialisasi kepada masyarakat mengenai penggunaan, perawatan, dan manfaat dari sistem PLTS portabel telah dilaksanakan. Selain itu, edukasi mengenai pentingnya energi terbarukan dan teknologi IoT dalam kehidupan sehari-hari juga disampaikan. Masyarakat telah diberikan panduan operasional dan pelatihan dasar untuk memastikan keberlanjutan sistem.

Implementasi Sistem PLTS di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu

Implementasi sistem PLTS portabel telah berhasil dilakukan di Desa Masaping dan Kelurahan Loa Duri Ulu. Seluruh komponen telah dipasang dan diintegrasikan dengan baik. Masyarakat setempat telah mulai menggunakan sistem PLTS ini untuk berbagai kebutuhan energi sehari-hari, dan data pemantauan menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan efisien.



Gambar 2. Implementasi Kegiatan

Capaian dan Hasil Akhir

Sejauh ini, capaian program ini meliputi instalasi 100% dari sistem PLTS yang direncanakan, pengadaan dan pengujian semua komponen utama, wawancara dan survei tempat, pengumpulan data awal mengenai kinerja sistem dan dampak terhadap kehidupan masyarakat, sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang penggunaan dan perawatan sistem PLTS, serta implementasi sistem PLTS di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Selain itu, program ini juga mencakup pengajuan jurnal ilmiah yang mendokumentasikan temuan dan hasil dari program ini.

Program ini telah memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu. Mereka sekarang memiliki akses ke sumber energi yang lebih stabil dan ramah lingkungan, yang telah meningkatkan kualitas hidup mereka. Dengan pencapaian yang signifikan hingga saat ini, diharapkan bahwa program ini dapat menjadi model untuk penerapan teknologi energi terbarukan dan IoT di daerah lain. Laporan ini juga telah disiapkan untuk pengajuan jurnal dan diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang energi terbarukan dan teknologi IoT.

Simpulan dan Rekomendasi

Program "Integrasi PLTS Portabel untuk Mengisi Daya Perangkat Elektronik Berbasis Internet of Things" di Desa Masaping dan Desa Loa Duri Ulu berhasil mencapai tujuannya. Sistem PLTS portabel berfungsi dengan baik, meningkatkan akses listrik yang stabil dan andal, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Edukasi dan sosialisasi meningkatkan

pemahaman warga tentang energi terbarukan dan IoT. Sistem ini juga mengurangi ketergantungan pada energi konvensional dan mendukung lingkungan yang lebih bersih. Temuan program telah didokumentasikan dan diajukan untuk publikasi ilmiah.

Program ini dapat dijadikan model untuk penerapan teknologi energi terbarukan dan IoT di daerah pedesaan lainnya, dengan dukungan pemerintah dan lembaga terkait. Untuk meningkatkan dampak positif, kapasitas dan skala sistem PLTS dapat ditingkatkan, sehingga menyediakan lebih banyak energi bagi masyarakat. Penting untuk memastikan pemeliharaan berkala dengan pelatihan lanjutan dan dukungan teknis. Pengembangan teknologi IoT lebih lanjut akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem. Kolaborasi dengan institusi pendidikan dapat mendorong penelitian dan pengembangan lebih lanjut, serta menjadikan proyek ini sebagai bahan studi kasus untuk mahasiswa. Pendanaan dan dukungan pemerintah yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan program ini.

Dengan simpulan dan rekomendasi ini, diharapkan program dapat terus memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat dan menjadi inspirasi bagi proyek-proyek serupa di masa depan.

Daftar Pustaka

- Achmad, M. I., Syarif, A., Ashari, D., & Zuliadin, Z. (2023). Analisa pengaruh pendingin panel surya 50 WP terhadap daya yang dihasilkan. *Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME)*. <https://doi.org/10.54297/sjme.v2i1.356>
- Baharuddin, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Mini Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Portable. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 1(1), 65–70.
- Budiyanto, B., & Setiawan, H. (2021). Analisa Perbandingan Kinerja Panel Surya Vertikal Dengan Panel Surya Fleksibel Pada Jenis Monocrystalline. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*. <https://doi.org/10.24853/resistor.4.1.77-86>
- Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Bakri, M., Ahmad, I., & Prasetyo, A. B. (2020). Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i2.14>
- PAMBUDI, W. S., FIRMANSYAH, R. A., SUHETA, T., & WICAKSONO, N. K. (2023). Analisis Penggunaan Baterai Lead Acid dan Lithium Ion dengan Sumber Solar Panel. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i2.392>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Syatauw, N. S. F., Simanjuntak, A., & Titahelu, N. (2023). Analisis kinerja panel surya akibat pendinginan aktif. *Isometri*.
- Utami, S., & Daud, A. (2021). PENGARUH TEMPERATUR PANEL SURYA TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA. *Jurnal Teknik Energi*. <https://doi.org/10.35313/energi.v11i1.2437>
- Wijaya, B. H., Asyiqin, A. D., & Damanuri, A. (2022). Penggunaan Teknologi Dan Potensi Penerapan Internet Of Things (IoT) Dalam Pengembangan UMKM: Studi Kasus Resto Ayam Buldak. *Invest Journal of Sharia & Economic Law*, 2(1), 92–105. <https://doi.org/10.21154/invest.v2i1.4672>