

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI SOLAR PANEL DI RUMAH IBADAH SEBAGAI ENERGI BERKELANJUTAN YANG Mendukung SDGs DI DESA RUKTI ENDAH

**FX Arinto Setyawan, Sri Ratna Sulistiyanti, Afri Yudamson, Ubaidah*,
Yudi Eka Putra, Tiya Muthia**

*Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Penulis Korespondensi : ubaidah@eng.unila.ac.id*

Abstrak

Rumah ibadah memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, dengan masjid sebagai rumah ibadah terbanyak karena mayoritas penduduk beragama Islam. Di Desa Rukti Endah, sekitar 92% penduduknya beragama Islam. Rumah ibadah membutuhkan listrik untuk penerangan, sistem suara, dan kipas angin. Ketergantungan pada listrik utama sering menjadi kendala, terutama saat pemadaman, yang dapat mengganggu aktivitas ibadah.

Pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan energi terbarukan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala kecil sebagai sumber energi cadangan rumah ibadah. Penerapan PLTS mendukung keberlanjutan dan sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 7 (energi bersih dan terjangkau) serta SDG 13 (aksi iklim). Dengan teknologi ini, rumah ibadah dapat lebih mandiri energi dan ramah lingkungan.

Mitra dalam kegiatan ini menyediakan lokasi uji coba pemasangan PLTS di masjid. Pengurus masjid diberikan pelatihan pemasangan, pemeliharaan, dan penghitungan kebutuhan energi agar sistem PLTS bekerja optimal. Diharapkan pengurus masjid dapat menerapkan teknologi ini di masjid lain, memperluas manfaat energi berkelanjutan di Desa Rukti Endah.

Kata kunci: *PLTS, Energi Berkelanjutan, Transfer Teknologi, SDGs*

1. Pendahuluan

Rumah ibadah memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, terutama masjid yang jumlahnya paling banyak karena mayoritas penduduk beragama Islam. Di Desa Rukti Endah, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah, sekitar 92% penduduknya beragama Islam, sehingga keberadaan masjid sangat dominan. Masjid memerlukan listrik untuk berbagai keperluan seperti penerangan, sistem suara, dan kipas angin. Selama ini, seluruh masjid di desa tersebut bergantung pada pasokan listrik dari PLN. Namun, ketergantungan ini sering menjadi kendala, terutama saat terjadi pemadaman listrik, yang dapat mengganggu jalannya ibadah maupun aktivitas lain yang menggunakan masjid sebagai tempat berkumpul (Marausna et al., 2024). Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan solusi berupa implementasi energi terbarukan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala

kecil sebagai sumber energi cadangan rumah ibadah. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber listrik alternatif sangat relevan karena Desa Rukti Endah memiliki potensi energi surya yang cukup tinggi (Prayogo et al., 2023). Penerapan PLTS tidak hanya membantu memastikan kelangsungan kegiatan di masjid saat terjadi pemadaman listrik, tetapi juga mendukung prinsip keberlanjutan dan sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 7 (energi bersih dan terjangkau) serta SDG 13 (aksi iklim) (Handayani et al., 2024). Dengan teknologi ini, masjid dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan energinya serta menjadi lebih ramah lingkungan (Ahmad et al., 2024).

Dalam kegiatan ini, akan dilakukan pemasangan PLTS skala kecil di salah satu masjid sebagai proyek percontohan. Pengurus masjid akan diberikan pelatihan mengenai pemasangan, pemeliharaan, serta perhitungan kebutuhan energi

agar sistem PLTS dapat berfungsi secara optimal (Hariyanto et al., 2023). Selain itu, pelatihan ini akan memberikan wawasan kepada pengurus masjid mengenai cara kerja sistem PLTS, termasuk komponen utama seperti panel surya, inverter, dan baterai, sehingga mereka dapat memastikan peralatan tetap awet dan beroperasi dengan baik dalam jangka panjang (Sartika et al., 2023). Jika solusi ini tidak diterapkan, maka rumah ibadah di Desa Rukti Endah akan terus bergantung sepenuhnya pada pasokan listrik dari PLN. Ketika terjadi pemadaman listrik, aktivitas ibadah seperti salat berjamaah, pengajian, dan kegiatan sosial lainnya akan terganggu (Prathibha et al., 2024). Selain itu, peluang untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya energi terbarukan juga akan terlewatkan. Padahal, dengan adanya sumber energi alternatif, masjid dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhannya tanpa harus khawatir terhadap gangguan listrik dari PLN (Hakim et al., 2024).

Setelah kegiatan ini dilaksanakan, diharapkan pengurus masjid dapat mengoperasikan dan merawat sistem PLTS secara mandiri. Keberhasilan implementasi PLTS di salah satu masjid dapat menjadi model bagi masjid lain di Desa Rukti Endah untuk mengadopsi sistem serupa, sehingga manfaat energi berkelanjutan dapat dirasakan oleh lebih banyak masyarakat. Dalam jangka panjang, penerapan PLTS ini juga dapat menginspirasi inisiatif lain dalam pemanfaatan energi terbarukan untuk mendukung berbagai kegiatan di komunitas setempat. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi praktis untuk kebutuhan listrik masjid, tetapi juga berkontribusi dalam upaya pelestarian lingkungan dan ketahanan energi di tingkat desa.

2. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap secara berkelanjutan untuk memastikan keberhasilan implementasi PLTS di rumah ibadah.

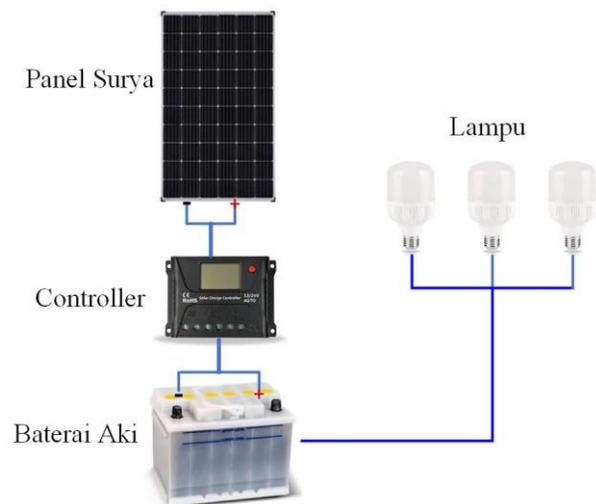
Tahap pertama adalah survei lokasi dan identifikasi kebutuhan energi masjid. Kegiatan ini bertujuan untuk mengkaji potensi lokasi pemasangan PLTS serta menilai kondisi masyarakat sasaran. Survei dilakukan dengan mendokumentasikan kondisi fisik masjid, mengevaluasi kebutuhan listrik untuk penerangan, sistem suara, dan kipas angin, serta mengidentifikasi

tantangan yang mungkin dihadapi dalam penerapan PLTS. Selain itu, tahap ini juga mencakup sosialisasi kepada pengurus masjid mengenai manfaat dan pentingnya energi terbarukan.



Gambar 1. Survei dengan mitra

Tahap kedua adalah perencanaan dan desain sistem PLTS. Berdasarkan hasil survei, tim pengabdian akan menentukan kapasitas sistem PLTS yang sesuai dengan kebutuhan masjid, termasuk jumlah dan spesifikasi panel surya, inverter, serta baterai penyimpanan. Perhitungan kebutuhan energi dilakukan untuk memastikan sistem yang dirancang mampu menyediakan daya listrik cadangan yang cukup selama pemadaman listrik terjadi. Desain PLTS ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Desain PLTS

Tahap ketiga adalah pemasangan dan pengujian sistem PLTS. Tim pengabdian akan melakukan instalasi panel surya, inverter, dan baterai sesuai dengan desain yang telah dibuat. Proses ini mencakup pemasangan rangka penyangga, koneksi listrik, serta konfigurasi sistem

agar dapat berfungsi optimal. Setelah pemasangan selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja dengan baik. Jika ditemukan kendala teknis, maka akan dilakukan penyesuaian yang diperlukan.

Tahap keempat adalah serah terima dan pendampingan. Setelah sistem PLTS terpasang dan berfungsi, dilakukan serah terima kepada pengurus masjid. Mereka diberikan panduan mengenai pengoperasian dan perawatan sistem untuk memastikan keberlanjutan penggunaan PLTS. Pendampingan dilakukan dalam beberapa waktu setelah pemasangan untuk memastikan bahwa pengurus masjid dapat mengelola sistem dengan baik dan menangani masalah teknis yang mungkin muncul.

Tahap kelima adalah evaluasi dan replikasi. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas sistem PLTS dalam menyediakan energi cadangan bagi masjid serta mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan. Jika hasil evaluasi menunjukkan keberhasilan, maka program ini akan direkomendasikan untuk diterapkan di masjid lain di Desa Rukti Endah. Harapannya, semakin banyak rumah ibadah yang mengadopsi teknologi PLTS, sehingga ketahanan energi dan kesadaran akan energi terbarukan dapat meningkat di kalangan masyarakat.

3. Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi energi terbarukan yang mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya pada tujuan ke-7 (*Affordable and Clean Energy*). Program ini dilaksanakan di Desa Rukti Endah, dengan fokus utama pada pemasangan sistem PLTS di masjid sebagai bentuk demonstrasi pemanfaatan energi bersih untuk kebutuhan penerangan. Sambutan hangat dari aparat desa dan pengurus masjid mencerminkan antusiasme masyarakat terhadap teknologi ini, yang diharapkan dapat meningkatkan akses terhadap sumber energi berkelanjutan.



Gambar 3. Penyerahan cendera mata kepada mitra

Proses instalasi dilakukan oleh mahasiswa dengan bimbingan dosen serta partisipasi aktif pengurus masjid. Panel surya dipasang di bagian atas masjid untuk memastikan paparan sinar matahari yang optimal, sementara baterai dan perangkat kontrol daya ditempatkan di lokasi yang aman untuk mempermudah pengelolaan. Sistem PLTS yang dipasang dalam program ini digunakan secara khusus untuk menyalakan lampu LED sebagai sumber penerangan masjid. Setelah semua komponen terpasang, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa panel surya mampu menghasilkan daya listrik yang cukup, baterai dapat menyimpan energi dengan baik, dan lampu LED dapat menyala stabil pada malam hari. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem PLTS berfungsi dengan baik, mampu menyediakan penerangan yang cukup untuk masjid, dan dapat menjadi solusi alternatif saat terjadi pemadaman listrik dari PLN.



Gambar 4. Proses Pemasangan Solar Panel



Gambar 5. Pemasangan Sistem kontrol dan aki



Gambar 6. Pemasangan lampu LED

Selain pemasangan perangkat, kegiatan ini juga mencakup sesi simulasi bagi pengurus masjid mengenai cara penggunaan dan perawatan sistem PLTS. Pelatihan ini meliputi pemahaman tentang cara kerja panel surya, cara memonitor daya yang dihasilkan, serta langkah-langkah dalam merawat dan membersihkan panel surya agar tetap optimal dalam menyerap energi matahari. Sebelum pelatihan, masyarakat beranggapan bahwa teknologi PLTS sulit diterapkan dan membutuhkan biaya tinggi. Namun, setelah sesi pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman mengenai manfaat PLTS sebagai sumber energi alternatif yang hemat biaya dan ramah lingkungan.



Gambar 7. Monitoring dan evaluasi oleh tim LPPM Unila

Evaluasi program dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi PLTS. Sebelum program berjalan, penerangan masjid bergantung sepenuhnya pada listrik PLN, yang sering mengalami pemadaman dan menyebabkan terganggunya aktivitas ibadah di malam hari. Setelah pemasangan PLTS, penerangan menjadi lebih stabil, memungkinkan kegiatan ibadah seperti shalat berjamaah dan pengajian tetap berjalan meskipun terjadi pemadaman listrik. Dengan adanya sistem PLTS, masjid kini memiliki sumber energi mandiri yang dapat meningkatkan kenyamanan jamaah serta mengurangi ketergantungan pada listrik PLN.

Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa teknologi PLTS dapat menjadi solusi efektif dalam menyediakan penerangan yang berkelanjutan bagi masyarakat pedesaan. Selain memberikan manfaat langsung berupa penerangan yang lebih stabil, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya energi terbarukan serta keterampilan dalam mengelola sistem PLTS secara mandiri. Dengan demikian, program ini tidak hanya mendukung penggunaan energi bersih yang ramah lingkungan tetapi juga memperkuat kesiapan masyarakat dalam menghadapi tantangan energi di masa depan.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi energi terbarukan di Desa Rukti Endah, khususnya untuk penerangan masjid menggunakan lampu LED. Instalasi PLTS memberikan manfaat nyata dengan menyediakan sumber listrik alternatif yang stabil, mengurangi ketergantungan pada PLN, dan memastikan

kegiatan ibadah tetap berjalan meskipun terjadi pemadaman listrik. Selain itu, pelatihan yang diberikan meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengurus masjid dalam mengoperasikan serta merawat sistem PLTS. Secara keseluruhan, program ini berkontribusi pada pencapaian SDGs, terutama dalam mendukung akses terhadap energi bersih dan berkelanjutan bagi masyarakat pedesaan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada LPPM UNILA yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dengan skema dana BLU Pengabdian Kepada Masyarakat Unggulan sehingga dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga disampaikan kepada bapak-bapak pengurus Masjid di desa Rukti Endah serta rekan-rekan dosen dan mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan Pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Marausna, G., Murdiyanto, A. W., Putra, I. R., Prasetyo, E. E., & Prabowo, F. Y. (2024). Penerapan teknologi pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber listrik cadangan di pondok pesantren hidayatullah yogyakarta. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 6(3), 186–195. <https://doi.org/10.31316/jbm.v6i3.7119>
- Prayogo, A., Pratama, R., & Siswanto, R. F. (2023). *Study of the Potential Utilization of Solar Energy at Village Head Office Paluh Manis Langkat*. <https://doi.org/10.61306/ijecom.v2i2.30>
- Handayani, Y. S., Fitrilina, F., & Marlina, N. C. (2024). Implementasi PLTS sebagai Supply Listrik Alternatif pada Fasilitas Masjid Qoryah Thoyyibah Kandang Limun. *PengabdianMu*, 9(8), 1523–1529. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i8.7198>
- Ahmad, N. A., Khalid, M. K. A., Haron, N., & Haron, N. (2024). Empowering a mosque community in melaka with solar lighting technologies application: a community-based approach. *Journal of Tourism, Hospitality and Environment Management*. <https://doi.org/10.35631/jthem.936012>
- Hariyanto, W., Utama, S. N., & Fatchurrohman, F. (2023). *Implementation of renewable energy using smart light solar cell system for mosque energy efficiency*. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i4.11173>
- Sartika, N., Fajri, A. N. R., & Kamelia, L. (2023). *Perancangan dan simulasi sistem pembangkit listrik tenaga surya (plts) atap pada masjid jami' al-muhajirin bekasi*. <https://doi.org/10.14710/transmisi.25.1.1-9>
- Prathibha, S., Chandran, S. S., Kirthiga, M. V., Dhanya, K., Gopal, S., & Manish, M. (2024). *Design and Implementation of Solar Electrification Station for Sustainable Energy Access*. <https://doi.org/10.1109/ic3iot60841.2024.10550242>
- Ulinuha, A., & Wicaksana, R. (2020). *Implementing Emergency Power Supply for Lighting and Sound System for a Mosque based on light and Movement Sensors*. 17(1), 46–58. <https://doi.org/10.22219/DEDIKASI.V17I1.12186>
- Hakim, G. P. N., Alaydrus, M., & Umairah, U. (2024). Increasing Awareness of Renewable Energy for a Better Life for the Indonesian Migrant Worker Community in Penang Malaysia. *Journal of Innovation and Community Engagement*, 5(4), 208–219. <https://doi.org/10.28932/ice.v5i4.8503>
- Lucas, H., Carbajo, R., Machiba, T., Zhukov, E., & Cabeza, L. F. (2021). Improving Public Attitude towards Renewable Energy. *Energies*, 14(15), 4521. <https://doi.org/10.3390/EN14154521>
- Hariyanto, W., Utama, S. N., & Fatchurrohman, F. (2023). *Implementation of renewable energy using smart light solar cell system for mosque energy efficiency*. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i4.11173>
- Krneta, R., Dragičević, S., Pester, A., & Rojko, A. (2018). *Poster: Smart Applications for Raising Awareness of Young Citizens Towards Using Renewable Energy Sources and Increasing Energy Efficiency in the Local Community* (pp. 728–735). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95678-7_81
- Mutaqi, A. S., Suparwoko, S., Adinandira, S., & Qamar, F. A. (2023). *Cultural Awareness of Photovoltaic Technologies in Mosque Communities in Rural Java*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3186508/v1>