

PEMASANGAN INSTALASI PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA DI LINGKUNGAN MASJID MARYAM BINTI IMRAN BTP BLOK AF KOTA MAKASSAR

Ahmad Rizal Sultan^{1,*}, Syarifuddin², Sarma Thaha³, Muhdalifah Muhtar⁴, Zulfiana Safitri Majid⁵, Annisa Nurfadhilah⁶
^{1,2,3,4,5,6} *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar*

ABSTRACT

Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) has once again demonstrated its commitment to implementing the Tri Dharma of Higher Education through a community service program involving the installation of Solar-Powered Street Lighting (PJU). This program was conducted at Maryam Binti Imran Mosque, BTP Block AF Complex, Katimbang Village, Biringkanaya District, Makassar City, during July–October 2025. The mosque often serves as a shelter for residents during floods, but electricity from PLN must be cut off for safety reasons, leaving the area in darkness and increasing security risks. To address this issue, a team of lecturers and students from the Electrical Engineering Department of PNUP installed eight units of solar-powered street lights. The program stages included site surveys, technical planning, installation of poles and solar modules, energy-efficient LED lamp installation, system testing, and basic maintenance training for the community. The results showed that all units functioned optimally and provided tangible benefits, particularly during blackouts. This program not only improved comfort and safety but also introduced renewable energy technology into daily community life. This initiative fosters community awareness of renewable energy and supports long-term sustainable development goals in disaster-prone areas.

Keywords: *Solar Street Lighting, renewable energy, LED lights*

ABSTRAK

Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) kembali menunjukkan komitmennya dalam mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi melalui program pengabdian masyarakat berupa pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) Tenaga Surya. Kegiatan ini dilaksanakan di kawasan Masjid Maryam Binti Imran, Kompleks BTP Blok AF, Kelurahan Katimbang, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar pada Juli–Oktober 2025. Masjid ini kerap menjadi tempat pengungsian warga saat banjir, namun sering mengalami pemadaman listrik dari PLN demi keamanan. Akibatnya, lingkungan menjadi gelap dan menimbulkan risiko keamanan. Untuk mengatasi hal tersebut, tim dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro PNUP melakukan instalasi delapan unit PJU tenaga surya. Tahapan kegiatan meliputi survei lokasi, perencanaan teknis, pemasangan tiang dan modul surya, instalasi lampu LED hemat energi, pengujian sistem, serta pelatihan perawatan sederhana kepada masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan PJU tenaga surya berfungsi optimal dan memberi manfaat nyata bagi warga, terutama saat listrik PLN padam. Program ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan keamanan masyarakat, tetapi juga memperkenalkan teknologi energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran energi bersih serta keberlanjutan lingkungan bagi masyarakat sekitar.

Kata Kunci: *PJU Tenaga Surya, energi terbarukan, Lampu LED*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi terbarukan, khususnya tenaga surya, semakin mendapat perhatian sebagai solusi atas meningkatnya kebutuhan energi listrik dan keterbatasan pasokan dari jaringan konvensional. Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis tenaga surya merupakan salah satu aplikasi praktis dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang memberikan manfaat langsung bagi masyarakat, terutama di daerah rawan bencana atau lokasi dengan keterbatasan infrastruktur listrik. Teknologi ini bekerja secara mandiri dengan memanfaatkan energi matahari, sehingga mampu tetap berfungsi meskipun terjadi pemadaman listrik dari jaringan PLN [1].

Selain menyediakan penerangan yang andal, PJU tenaga surya juga terbukti mendukung peningkatan keamanan lingkungan. Dengan adanya pencahayaan yang memadai, aktivitas masyarakat di malam hari menjadi lebih nyaman, dan risiko tindak kriminalitas akibat area gelap dapat diminimalkan [2]. Di samping itu, penggunaan lampu LED hemat energi dalam sistem PJU tenaga surya meningkatkan efisiensi pemakaian listrik, sekaligus memperpanjang usia pakai sistem [3]. Implementasi PLTS pada fasilitas umum tidak hanya memberikan dampak teknis, tetapi juga sosial-ekonomi. Masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya

* Korespondensi penulis: Ahmad Rizal Sultan, rizal.sultan@poliupg.ac.id

energi ramah lingkungan, serta memperoleh pengetahuan mengenai pemeliharaan sistem energi terbarukan yang sederhana. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan PLTS di fasilitas umum mampu menurunkan biaya operasional, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta berkontribusi dalam pencapaian target bauran energi nasional [4].

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat menuntut adanya inovasi dalam penyediaan sumber energi alternatif. Kawasan BTP Blok AF, khususnya Masjid Maryam Binti Imran, sering digunakan sebagai tempat pengungsian saat banjir. Namun, pemadaman listrik dari PLN ketika banjir menyebabkan area sekitar masjid gelap gulita. Pemadaman listrik oleh PLN sering dilakukan bilamana ketinggian muka air banjir sudah mendekati Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) pada gardu distribusi. Kondisi ini mengganggu aktivitas warga serta menimbulkan risiko keamanan. Melihat permasalahan tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat PNUP berinisiatif menghadirkan solusi berupa Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis tenaga surya. Teknologi ini mampu bekerja secara mandiri tanpa bergantung pada pasokan listrik PLN, sehingga tetap dapat berfungsi saat terjadi pemadaman [5, 6].

Tujuan kegiatan ini adalah menyediakan penerangan yang andal bagi masyarakat sekitar masjid, terutama saat banjir, memperkenalkan teknologi energi terbarukan yang ramah lingkungan serta memberikan edukasi kepada masyarakat terkait pemeliharaan PJU tenaga surya. Kegiatan ini memiliki nilai kebaruan karena tidak hanya berfokus pada aspek teknis pemasangan sistem PJU tenaga surya, tetapi juga menekankan pendekatan partisipatif melalui pelibatan aktif masyarakat dan mahasiswa dalam seluruh tahapan kegiatan. Pendekatan berbasis komunitas ini menjadi model penerapan teknologi energi terbarukan yang berkelanjutan, karena masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga pelaku utama dalam pemeliharaan sistem. Selain itu, kegiatan ini mendukung upaya nasional dalam memperluas pemanfaatan energi bersih di sektor publik serta menjadi contoh konkret implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi pada bidang pengabdian masyarakat yang berbasis teknologi hijau.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, antara lain kegiatan survei lokasi untuk menentukan titik pemasangan strategis di sekitar masjid, Perencanaan teknis meliputi pemilihan kapasitas panel surya, baterai, dan lampu LED, Pemasangan tiang dan modul PJU Tenaga Surya pada lokasi yang telah ditentukan, Instalasi lampu LED hemat energi sesuai kebutuhan pencahayaan lingkungan, Pengujian sistem operasi guna memastikan panel surya, baterai, dan lampu berfungsi optimal, serta Pelatihan perawatan sederhana bagi masyarakat setempat agar PJU dapat digunakan secara berkelanjutan. Kondisi lingkungan sekitar Masjid Maryam Binti Imran dapat dilihat pada Gambar 1. Parameter teknis sistem PJU tenaga surya dapat dilihat pada tabel 1.



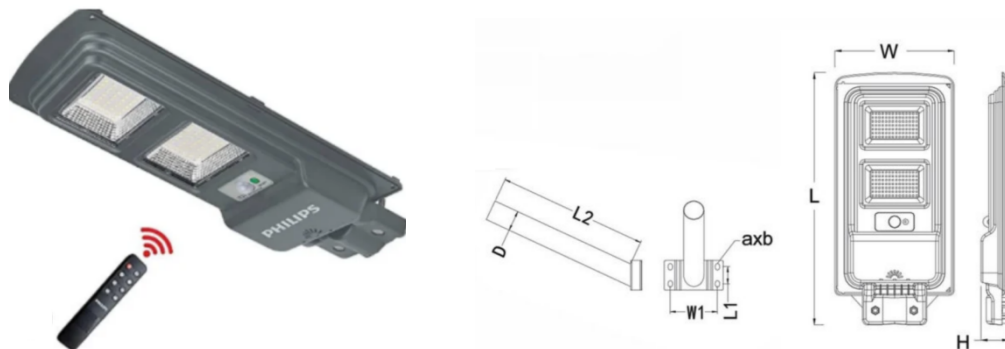
Gambar 1. Kondisi Lingkungan kawasan Masjid Maryam Binti Imran

Tabel 1. Parameter teknis sistem PJU Tenaga Surya

Komponen / Parameter	Spesifikasi Teknis	Keterangan Fungsional
Panel Surya	100 Wp dan 200 Wp monocrystalline	Mengubah energi matahari menjadi energi listrik DC
Baterai	12 V 65 Ah, tipe VRLA (Valve Regulated Lead Acid)	Menyimpan energi listrik untuk penggunaan malam hari
Lampu LED	7 W dan 15 W, efisiensi >100 lm/W	Sumber cahaya hemat energi dengan umur pakai > 25.000 jam
Kontroler Pengisian (Charge Controller)	MPPT 12/24 V 10A	Mengatur proses pengisian dan pemakaian baterai
Durasi Pencahayaan	10–12 jam/malam	Berfungsi optimal, mampu menyala penuh semalam
Efisiensi Sistem	>85%	Sesuai standar kinerja sistem PLTS
Tinggi Tiang Lampu	4–6 meter	Menyesuaikan dengan area pencahayaan di sekitar masjid
Waktu Pengisian Penuh Baterai	5–6 jam paparan sinar matahari langsung	Cukup untuk operasi malam hari secara berkelanjutan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini melibatkan mahasiswa program studi Teknik Listrik PNUP serta masyarakat sekitar Masjid Maryam Binti Imran. Program ini berhasil memasang delapan unit PJU tenaga surya di area sekitar Masjid Maryam Binti Imran. Modul PJU tenaga surya yang dipasang terdiri dari modul surya 100 W dan 200 W, baterai penyimpanan, dan lampu LED 7 watt dan 15 Watt. Spesifikasi dari modul PJU Tenaga Surya tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Spesifikasi Essential SmartBright 200 W (2000 Lumens)



Gambar 3. Spesifikasi Essential SmartBright 100 W (1000 Lumens)

Gambar 4 menunjukkan sebagian proses pemasangan PJU Tenaga Surya di lingkungan sekitar Masjid Maryam Binti Imran dengan melibatkan mahasiswa D4 Teknik Listrik. Titik pemasangan berlokasi pada halaman Masjid Maryam Binti Imran dan jalanan sekitar Masjid. Gambar 5 menunjukkan sebagian dari Tim Pengabdian masyarakat. Tabel 1 menunjukkan hasil pemasangan PJU Tenaga Surya pada area Masjid Maryam Binti Imran.



Gambar4. Pelaksanaan pemasangan PJU tenaga Surya



Gambar 5. Tim Pelaksana pemasangan PJU Tenaga Surya

Tabel 1. Hasil Pemasangan PJU Tenaga Surya di lingkungan Masjid Maryam binti Imran

No	Titik Lokasi	Kapasitas Panel	Lampu LED(watt)
1	Area jalan sekitar Masjid	100 W (1000 Lumens)	7
2	Area jalan sekitar Masjid	100 W (1000 Lumens)	7
3	Area jalan sekitar Masjid	100 W (1000 Lumens)	7
4	Area jalan sekitar Masjid	100 W (1000 Lumens)	7
5	Area jalan sekitar Masjid	200 W (2000 Lumens)	15
6	Area Halaman Masjid	200 W (2000 Lumens)	15
7	Area Halaman Masjid	200 W (2000 Lumens)	15
8	Area Halaman Masjid	200 W (2000 Lumens)	15

Hasil pengujian menunjukkan semua unit berfungsi dengan baik. PJU mampu memberikan penerangan rata-rata 10–12 jam per malam, bahkan saat cuaca mendung. Masyarakat setempat sangat terbantu dengan adanya PJU tenaga surya ini. Saat listrik PLN padam, lingkungan masjid tetap terang dan aman. Selain manfaat praktis, kegiatan ini juga menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya energi terbarukan.

Gambar 6 menunjukkan kondisi setelah dilaksanakan pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) Tenaga Surya, kondisi lingkungan sekitar lokasi kegiatan mengalami peningkatan yang signifikan. PJU yang terpasang mampu memberikan pencahayaan yang optimal pada malam hari, sehingga area yang sebelumnya gelap kini menjadi terang dan nyaman untuk digunakan.

Dari Gambar 6 juga terlihat bahwa cahaya lampu menyinari dengan baik area halaman, jalan setapak, hingga fasilitas umum yang ada di sekitar lokasi. Hal ini berdampak positif terhadap peningkatan kenyamanan dan keamanan masyarakat yang beraktivitas di malam hari. Selain itu, lingkungan sekitar juga tampak lebih tertata dan hidup dengan hadirnya pencahayaan yang merata. PJU Tenaga Surya ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber penerangan, tetapi juga mencerminkan upaya pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penggunaan energi matahari sebagai sumber listrik memberikan nilai tambah dalam hal efisiensi energi sekaligus mendukung program penghematan energi nasional. Dengan adanya PJU Tenaga Surya ini, lingkungan sekitar menjadi lebih terang, aman, serta mendukung terciptanya suasana yang kondusif bagi kegiatan masyarakat pada malam hari.

Pencahayaan yang dihasilkan tidak hanya membantu aktivitas warga pada malam hari, tetapi juga menciptakan rasa aman dengan mengurangi risiko area gelap yang rawan bahaya. Pantulan cahaya pada dinding bangunan dan vegetasi di sekitar lokasi menegaskan bahwa lampu hemat energi (LED) yang terpasang mampu bekerja optimal, meskipun berada dalam kondisi malam yang minim penerangan alami.



Gambar 6. Kondisi pencahayaan pada halaman setelah pemasangan PJU Tenaga Surya

Secara kuantitatif, hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan tingkat iluminasi yang signifikan setelah pemasangan sistem PJU tenaga surya. Sebelum pemasangan, intensitas pencahayaan rata-rata di sekitar area masjid hanya berkisar antara 3–5 lux, sehingga lingkungan tampak redup dan kurang aman pada malam hari. Setelah pemasangan delapan unit PJU tenaga surya, tingkat iluminasi meningkat menjadi 15–20 lux, sesuai dengan standar penerangan jalan lingkungan yang direkomendasikan oleh SNI 7391:2008.

Dari sisi efisiensi energi, sistem PJU tenaga surya ini menghasilkan penghematan listrik hingga 100% dibandingkan dengan sistem penerangan berbasis jaringan PLN. Dengan asumsi setiap lampu LED berdaya 15 watt beroperasi selama 12 jam per malam, maka konsumsi energi yang dihemat mencapai sekitar 1,44 kWh per malam atau ± 43 kWh per bulan untuk delapan unit PJU. Jika dikonversi ke biaya listrik rata-rata Rp1.500 per kWh, maka total penghematan mencapai sekitar Rp64.500 per bulan, sekaligus menurunkan emisi karbon dari penggunaan energi fosil. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan PJU tenaga surya tidak hanya memberikan manfaat langsung dalam hal pencahayaan dan keamanan, tetapi juga berkontribusi pada efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pemasangan delapan unit PJU tenaga surya di kawasan Masjid Maryam Binti Imran, BTP Blok AF Kota Makassar, telah terlaksana dengan baik. Program ini terbukti memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, terutama dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan saat terjadi pemadaman listrik. Selain itu, kegiatan ini memperkenalkan penerapan energi terbarukan yang ramah lingkungan serta menjadi sarana implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi. Kegiatan ini memberikan dampak sosial positif dan dapat dijadikan model berkelanjutan bagi penerapan energi terbarukan di wilayah rawan bencana. Untuk kegiatan pengabdian ke depan, program ini dapat direplikasi di wilayah rawan banjir lainnya sebagai model penerapan energi terbarukan berbasis masyarakat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang sesuai Keputusan Direktur PNUP 1217/P/2025, Pusat Riset Centre of Applied Electrical Energy System, mitra masyarakat Masjid Maryam Binti Imran, serta mahasiswa yang terlibat sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. A. Kurniawan, A. Yamin, and P. Sakti, "Analisis Perancangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) Akses Desa Wisata Mantar Kabupaten Sumbawa Barat," *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 6, no. 5, pp. 2951-2956, 2023.
- [2] K. Sopian and M. Y. Othman, "Performance of solar powered LED street lighting system in Malaysia," *International Journal of Photoenergy*, vol. 2017, pp. 1–8, 2017, doi: 10.1155/2017/1234567.
- [3] M. R. Islam, M. Hasanuzzaman, and N. A. Rahim, " Effect of irradiation and temperature on solar photovoltaic (PV) performance: A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 94, pp. 1099-1110, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2018.06.025.
- [4] K. Mahmud, B. Khan, J. Ravishankar, A. Ahmadi, and P. Siano, "An internet of energy framework with distributed energy resources, prosumers and small-scale virtual power plants: An overview," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 127, p. 109840, 2020.
- [5] H. Bayu and J. Windarta, "Tinjauan Kebijakan dan Regulasi Pengembangan PLTS di Indonesia," *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, vol. 2, no. 3, pp. 123-132, 2021.
- [6] M. Yuliani, "Penerapan PLTS untuk fasilitas umum," presented at the Prosiding Seminar Nasional Energi Terbarukan, 2022.