

Implementasi Teknologi Penerangan Jalan Umum Berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Energi di Desa Cimanuk, Kabupaten Pandeglang

Romdhoni^{1*}, Sulistiyo Saputra², Mohammad Tegar Maulana³ Adi Suyitno⁴ Winda Yulianti⁵ Indra Saputra Dewantara⁶

¹⁻²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa

³Program Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa

⁴Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa

⁵Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

⁶Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

Jl. Raya Serang - Jkt No.KM. 03 No. 1B, Panancangan, Kec. Cipocok Jaya, Kota Serang, Indonesia
romdhonibinabangsa@gmail.com*, sulistiyoelktouniba@gmail.com, tegarmaulana546@gmail.com
adielunganmdi@gmail.com, windayulianti503@gmail.com,
(*Romdhoni) Corresponding Author

Abstract

The limited availability of public street lighting facilities in Kaduhawuk Barat Hamlet, RT 01/RW 01, Cimanuk Village, Cimanuk District, Pandeglang Regency, Indonesia, has negatively affected public safety, comfort, and community mobility, particularly during nighttime. To address this issue, a Community Service Program (PkM) was conducted to implement a Solar Photovoltaic (PV)-Based Public Street Lighting system as an energy-efficient, environmentally friendly, and sustainable lighting solution. The program was carried out by lecturers from the Electrical Engineering Study Program in collaboration with students of the Community Service Program (KKM) Group 75, Universitas Bina Bangsa. The implementation consisted of several stages, including field surveys to identify community needs and determine installation locations, system design based on the Indonesian General Electrical Installation Requirements (PUIL) and Indonesian National Standards (SNI), installation of two solar-powered street lighting units equipped with 100 Wp monocrystalline solar panels, 12 V 20 Ah lithium batteries, solar charge controllers, LED lamps, followed by system testing and performance evaluation. In addition to the installation, educational sessions were conducted to increase public awareness of renewable energy utilization, electrical safety, and proper maintenance of photovoltaic systems. The results demonstrated that all installed street lighting units operated effectively, significantly improving illumination in strategic areas, enhancing community safety and comfort, reducing the risk of nighttime accidents, and supporting residents' social and economic activities. The positive response and active participation of the local community indicate that the implementation of solar-powered public street lighting is an effective and sustainable solution that has strong potential for replication in other rural areas facing similar lighting challenges.

Keywords: Implementation; Lighting; Public Roads; Solar Power Plants;

Abstrak

Keterbatasan fasilitas penerangan jalan umum di Kampung Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang berdampak pada rendahnya tingkat keamanan, kenyamanan, dan mobilitas masyarakat, khususnya pada malam hari. Kondisi tersebut mendorong pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang bertujuan mengimplementasikan Teknologi Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi penyediaan penerangan yang hemat energi, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Kegiatan ini dilaksanakan oleh dosen Program Studi Teknik Elektro bersama mahasiswa Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM) Kelompok 75 Universitas Bina Bangsa melalui beberapa tahapan, yaitu survei lapangan untuk identifikasi kebutuhan dan penentuan lokasi pemasangan, perancangan sistem sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Standar Nasional Indonesia (SNI), instalasi dua unit PJU tenaga surya menggunakan panel surya monokristalin 100 Wp, baterai lithium 12 V 20 Ah, solar charge controller, lampu LED, serta pengujian dan evaluasi kinerja sistem. Selain pemasangan, kegiatan juga mencakup sosialisasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan energi

baru terbarukan, keselamatan instalasi listrik, serta pemeliharaan sistem PLTS. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh unit PJU berfungsi dengan baik, mampu meningkatkan intensitas pencahayaan di titik-titik strategis, meningkatkan rasa aman masyarakat, mengurangi potensi kecelakaan pada malam hari, serta mendukung aktivitas sosial dan ekonomi warga. Antusiasme dan partisipasi aktif masyarakat menunjukkan bahwa penerapan PJU berbasis PLTS merupakan solusi yang efektif dan berpotensi direplikasi pada wilayah lain yang memiliki keterbatasan akses penerangan. Kata Kunci: Implementasi; Penerangan ; Jalan Umum; PLTS;

PENDAHULUAN

Mobilitas penduduk di wilayah pedesaan semakin meningkat seiring dengan perkembangan desa, termasuk di Kampung Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang. Aktivitas masyarakat berlangsung hampir sepanjang hari, meliputi kegiatan perdagangan, peribadatan, pertanian, pendidikan, dan berbagai aktivitas lainnya, mulai dari pagi hingga malam hari. Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan infrastruktur penting untuk mendukung kenyamanan, keselamatan, dan keamanan lingkungan pada malam hari (Wardhany et al., 2024). Namun demikian, sebagian wilayah permukiman di Indonesia, termasuk di Jalan Kampung Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang, masih mengalami keterbatasan fasilitas penerangan. Pemanfaatan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan tersebut (Fatkhurrozi et al., 2024).

Teknologi ini memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi utama sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap jaringan listrik konvensional sekaligus menekan biaya operasional jangka Panjang (Agustian et al., 2025). Penerapan PJU berbasis panel surya tidak hanya membantu kelancaran aktivitas masyarakat pada malam hari, tetapi juga memberikan edukasi kepada warga terkait pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan (Caroko et al., 2022). Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan beberapa titik di sepanjang Jalan Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang yang membutuhkan tambahan penerangan, baik untuk memperbaiki kondisi eksisting maupun untuk pemasangan titik baru. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan warga saat

beraktivitas pada malam hari. Berdasarkan latar belakang tersebut, tim dosen bersama mahasiswa Program Studi Teknik Elektro dan mahasiswa KKM kelompok 75 Universitas Bina Bangsa melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di di Kampung Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang dengan judul "Implementasi Teknologi Penerangan Jalan Umum Berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Energi di Desa Cimanuk, Kabupaten Pandeglang."

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilakukan oleh tim dosen, mahasiswa Program Studi Teknik Elektro dan mahasiswa KKM Kelompok 75 UNIBA di Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang Metode pelaksanaan meliputi tiga tahapan utama, yaitu survei lapangan, pemasangan, dan evaluasi.

1. Survei Lapangan Tahap awal pelaksanaan dimulai dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi titik lokasi yang belum memiliki penerangan jalan memadai. Survei dilakukan untuk memperoleh data teknis meliputi jarak antar titik penerangan, dimensi jalan, kondisi lingkungan, potensi paparan sinar matahari, serta kebutuhan daya lampu. Hasil survei digunakan sebagai dasar perencanaan teknis, termasuk pemilihan jenis lampu PJU panel surya, tinggi tiang, kapasitas panel surya, kapasitas baterai, serta jumlah unit yang dibutuhkan (Nirsal et al., 2022). Proses verifikasi dan validasi lokasi dilakukan bersama perangkat RW dan masyarakat guna memastikan kesesuaian dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

2. Pemasangan PJU Panel Surya Setelah perencanaan teknis disetujui, tahap selanjutnya adalah pemasangan empat unit PJU panel surya di titik yang telah ditentukan (Santoso et al., 2023). Proses instalasi dilakukan secara kolaboratif antara tim pelaksana, mahasiswa, dan masyarakat setempat. Kegiatan pemasangan meliputi pembangunan pondasi tiang, penempatan panel surya dengan sudut kemiringan optimal untuk penyerapan energi matahari, instalasi lampu, serta pemasangan sistem kontrol otomatis untuk pengoperasian lampu pada malam hari (Djarmiko, 2023). Seluruh proses dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja dan standar instalasi kelistrikan yang berlaku (Fatkhurrozi et al., 2024).
3. Evaluasi dan Umpan Balik Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai efektivitas pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis panel surya dalam memenuhi kebutuhan penerangan masyarakat (Amri et al., 2025). Pengumpulan data dilakukan melalui metode survei dengan penyebaran kuesioner kepada warga di sekitar lokasi kegiatan (Reskyl et al., 2024). Parameter evaluasi meliputi tingkat kepuasan masyarakat, peningkatan keamanan lingkungan, kenyamanan beraktivitas pada malam hari, penurunan risiko kecelakaan, serta peningkatan kesadaran akan pentingnya pemanfaatan energi terbarukan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan Skala Likert 1–5, di mana skor 5 menunjukkan “Sangat Setuju”, skor 4 “Setuju”, skor 3 “Netral”, skor 2 “Tidak Setuju”, dan skor 1 “Sangat Tidak Setuju”. Pengkategorian hasil survei mengacu pada ketentuan yang disajikan pada

No	Rentang Skor	Kategori
1	01 – 1,8	Sangat Tidak Setuju
2	1,9 – 2,6	Tidak Setuju
3	2,7 – 3,4	Netral
4	3,5 – 4,2	Setuju
5	4,3 -5,0	Sangat Setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan diawali dengan penyampaian materi mengenai energi listrik berbasis bahan bakar fosil yang bersifat tidak terbarukan, termasuk penjelasan mengenai kondisi terkini ketersediaan sumber

daya tersebut. Tujuan penyuluhan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya penghematan energi listrik serta mendorong penggunaan energi alternatif. Selanjutnya, disampaikan informasi mengenai energi listrik berbasis sumber daya terbarukan, khususnya energi matahari, yang memiliki potensi besar di wilayah setempat. Pemanfaatan potensi energi surya diharapkan dapat menjadi solusi dalam penyediaan listrik alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kegiatan sosialisasi ini ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1. Sosialisasi dan Penyuluhan Energi Terbarukan.

Dalam rangka memberikan pengalaman langsung, beberapa warga dilibatkan secara aktif dalam proses pemasangan PJU berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Keterlibatan ini diharapkan dapat menambah pengetahuan sekaligus memberikan keterampilan



praktis bagi masyarakat, sehingga mereka lebih terbuka terhadap penggunaan panel surya dan mampu melakukan pemasangan secara mandiri di masa mendatang.

Selain itu, penyuluhan juga mencakup materi mengenai bahaya listrik dan langkah-langkah pencegahan untuk meminimalkan risiko terjadinya korsleting maupun sengatan listrik. Warga diberikan pemahaman mengenai pentingnya pemilihan material yang berkualitas dan sesuai standar. Pertimbangan pemilihan material tidak hanya berfokus pada aspek ekonomis, tetapi juga harus mengutamakan aspek keamanan dan keselamatan kerja. Kegiatan PKM pemasangan Penerangan Jalan Umum di Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang telah dilaksanakan pada hari Sabtu 1 Agustus s.d hari Senin, 3 Agustus 2026. Pemasangan lampu PJU menggunakan panel surya tipe Polikristalin 12V/100Wp yang telah dilengkapi dengan baterai

Lithium 20Ah. Pemasangan dilakukan di beberapa titik lokasi yang belum ada PJU dan di lokasi PJU yang sudah tidak layak.

Gambar 2. Pemasangan Penerangan Jalan Umum Berbasis Panel Surya.



Kegiatan ini diawali dengan pembelian material dan persiapan peralatan yang diperlukan, antara lain PJU panel surya, tiang PJU, dan perlengkapan pendukung lainnya. Sebelum pemasangan, dilakukan pengeboran lubang tiang PJU pada empat titik lokasi yang telah ditentukan. Selanjutnya, panel surya dan lampu dirangkai bersama tiang PJU, kemudian dipasang sesuai titik yang telah direncanakan. Proses pemasangan melibatkan dosen, mahasiswa Teknik elektro, dan anggota tim Kuliah Kerja Nyata (KKM) Kelompok 75 dengan dukungan masyarakat setempat. Dokumentasi kegiatan pemasangan PJU panel surya ditunjukkan pada Gambar 2

Keberhasilan pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis panel surya dapat dilihat dari kinerja lampu yang mampu beroperasi dengan baik pada malam hari dan memberikan penerangan yang memadai di area jalan warga. Kondisi ini terlihat jelas pada Gambar 3 yang menunjukkan PJU panel surya menyala dan menerangi lingkungan sekitar. Selama periode pengamatan, lampu berfungsi sesuai dengan tujuan pemasangan tanpa mengalami kendala teknis. Hal ini menunjukkan bahwa desain dan perencanaan instalasi telah sesuai dengan kondisi lapangan dan kebutuhan masyarakat.



Gambar 3. Lampu Penerangan Jalan Umum yang telah Beroperasi.

Meskipun kapasitasnya lebih kecil dibandingkan dengan sistem panel surya yang menggunakan baterai aki, PJU panel surya ini memiliki sejumlah keunggulan. Keunggulan tersebut antara lain desain yang lebih ringkas sehingga memudahkan proses instalasi dan perawatan, serta efisiensi biaya yang lebih tinggi, baik dari segi pengadaan maupun operasional. Faktor-faktor ini tidak hanya mendukung keberhasilan implementasi program, tetapi juga meningkatkan peluang replikasi di wilayah lain yang memiliki keterbatasan anggaran namun membutuhkan fasilitas penerangan yang handal.

Hasil survei terhadap 22 warga setempat yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa warga "Sangat Setuju" bahwa penerapan PJU panel surya ini memberikan dampak positif yang signifikan. Peningkatan kualitas penerangan di malam hari dirasakan mampu meningkatkan keamanan lingkungan, meningkatkan kenyamanan aktivitas warga pada malam hari, dan mengurangi potensi kecelakaan. Selain itu, penggunaan teknologi berbasis energi terbarukan ini memberikan edukasi praktis kepada warga mengenai pentingnya pemanfaatan sumber daya energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan demikian, keberhasilan program ini tidak hanya diukur dari aspek teknis, tetapi juga dari manfaat sosial dan edukatif yang dihasilkan bagi masyarakat.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan

No	Pernyataan	Skor Rata-Rata	Kategori
A. Tingkat Kepuasan Masyarakat			
1	Saya puas dengan kualitas pencahayaan PJU Panel Surya di lingkungan ini	4,64	Sangat Setuju
2	Lokasi pemasangan PJU sudah tepat dan bermanfaat	4,59	Sangat Setuju
3	PJU Panel Surya membantu memenuhi kebutuhan penerangan malam hari	4,77	Sangat Setuju
B. Peningkatan Keamanan Lingkungan			
4	Keberadaan PJU Panel Surya membuat lingkungan terasa lebih aman	4,73	Sangat Setuju
5	Jumlah titik gelap yang berpotensi menjadi lokasi tindak kriminal berkurang	4,59	Sangat Setuju
C. Kenyamanan Aktivitas Malam Hari			
6	PJU Panel Surya memudahkan aktivitas warga pada malam hari	4,64	Sangat Setuju
7	Jalan di sekitar rumah lebih nyaman untuk dilalui pada malam hari	4,73	Sangat Setuju
D. Penurunan Risiko Kecelakaan			
8	PJU Panel Surya membantu mengurangi risiko kecelakaan di jalan lingkungan	4,68	Sangat Setuju
9	Pencahayaan yang cukup membantu pengendara menghindari rintangan di jalan	4,73	Sangat Setuju
E. Kesadaran Pemanfaatan Energi Terbarukan			
10	Saya menyadari manfaat energi terbarukan bagi lingkungan	4,73	Sangat Setuju

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis tenaga surya di RW 01, Jalan Fatahillah, memberikan kontribusi positif baik dalam peningkatan keamanan lingkungan, kenyamanan

Aktivitas warga pada malam hari, penurunan potensi kecelakaan, maupun edukasi terkait pemanfaatan energi terbarukan. Penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terbukti menjadi solusi alternatif yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Program ini diharapkan dapat direplikasi pada wilayah lain yang memiliki kebutuhan serupa.

Hasil pelaksanaan kegiatan ini meliputi terpasangnya empat unit PJU panel surya di di Kampung Kaduhawuk Barat RT 01/RW 01, Desa Cimanuk, Kecamatan Cimanuk, Kabupaten Pandeglang yang sebelumnya tidak memiliki penerangan jalan memadai. Seluruh lampu beroperasi secara otomatis dan mampu memberikan pencahayaan yang optimal pada malam hari. Masyarakat menunjukkan respon positif dan antusiasme yang tinggi, baik dalam proses pemasangan maupun dalam upaya perawatan fasilitas tersebut. Selain berfungsi sebagai sarana penerangan, kegiatan ini juga menjadi media edukasi bagi warga mengenai pentingnya penggunaan energi terbarukan dalam mendukung kebutuhan energi sehari-hari secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustian, D., Septiani, M., Amarta, A., Marsanda, E., Wihardiansyah, F., & Fauziah, N. (2025). Gudang Jurnal Pengabdian Masyarakat Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Tenaga Terbarukan Mandiri di Desa Cibarani, Kecamatan Cisata, Kabupaten Pandeglang. 3, 395–402.
- [2] Amri, H., Custer, J., Hardi, B., Akbar, F., Lukman, M., & Rahmadani, R. (2025). Penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU) Dengan Pemanfaatan Tenaga Matahari (PLTS) Di Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio. 6, 65–70.
- [3] Caroko, N., Nadjib, M., Atmaja, S., Jatining, P., Nasir, N., Lesmana, S. B., & Hariadi, T.K. (2022). TENAGA SURYA DI DESA SIDOHARJO KABUPATEN KULON PROGO Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor 1 Tahun 2012 Pasal pembangunan dan pengembangan PLTS di seluruh kecamatan.
- [4] Djatmiko, W. (2023). Penerapan Iptek Dalam Penyediaan Fasilitas Sistem Lampu- Penerangan Jalan-Umum Berbasis Solar-Cell Di. 2023, 345–351.
- [5] Fatkhurrozi, B., Setiawan, H. T., & Abdillah, M. N. (2024). Implementasi Energi Surya untuk Lampu Penerangan Jalan di Desa Bondowoso Kecamatan Mertoyudan Kabupaten Magelang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa, 2(2), 299–306.
<https://doi.org/10.59837/jpmmba.v2i2.813>
- [6] Nirsal, N., Bantun, S., Sari, J. Y., Auliani, A. N. M., & Syaiful, M. (2022). Implementasi Quick Response Code Pada Aplikasi Series (Sistem Informasi Inventaris) Lab Terpadu Usn Kolaka. SemanTIK, 8(1), 17.
<https://doi.org/10.55679/semantik.v8i1.25529>
- [7] Reskyl, A., Pagiling, L., Aryani Koedoes, Y., Siti Nur Alam, W., Ode Zulkaida, W., Jie, S., Nur Aliansyah, A., & Author, C. (2024). Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar Cell Terpusat Pada Universitas Halu Oleo. Seminar Nasional Teknik Elektro, 1, 101–116.
- [8] Santoso, A., Supriyadi Pasisarha, D., Firdaus, A. J., Hardito, A., Wasono, A., Khambali, M., Badruzzaman, Y., Program,), Listrik, S. T., Elektro, J. T., & Semarang, P. N. (2023). Pemakaian Plts Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Penerangan Lingkungan Panti Asuhan Semarang. Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4(2), 4116–4120.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/14735>
- [9] Wardhany, A. K., Dwiyaniti, M., Nadhiroh, N., Setiana, H., & Widjayanto, D. (2024). Penerapan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Dengan Kendali Otomatis Pada Kampung Setaman Untuk Mewujudkan Ketahanan Energi. Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 7(1), 15–21.
<https://doi.org/10.32722/mapnj.v7i1.6364>
- [10] Ratriningtyas, W. Winarso, and N. W. Setyawati, “Pelatihan Pembukuan Sederhana, Sosialisasi Perpajakan dan Pengelolaan Manajemen Bagi UMKM Ibu-Ibu Catering Perumahan Jatimulya RW. 012,” J. ABDIMAS (Pengabdian Kpd. Masyarakat) UBJ, vol. 2, no. 2, pp. 126–130, 2019.