

Implementasi Penerangan Jalan Umum dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dikampung Cikandang Setu Desa Mekarsari Kecamatan Rumpin

**Bambang Iwan Suryana¹⁾, Erik Agustian Yulanda²⁾, Joko Tri Susilo³⁾,
Muhammad Ramdhani⁴⁾, Louis Andrian⁵⁾, Robbi Simanjuntak⁶⁾.**

¹⁾Program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang
¹Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten
15310

Abstrak

Proyek Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, RT 02 RW 03, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor. Fokus utama proyek adalah mengatasi permasalahan kekurangan penerangan jalan di sekitar pemukiman warga, yang berdampak pada keamanan dan kenyamanan masyarakat sekitar, terutama pada malam hari. Tim PKM mengusulkan solusi dengan merencanakan dan melaksanakan pemasangan lampu penerangan jalan umum (PJU) Tenaga Surya (Solar Street Lighting) menawarkan solusi yang tepat guna untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini memanfaatkan panel fotovoltaik untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang disimpan dibaterai, kemudian digunakan untuk menyalakan lampu LED efisiensi tinggi saat malam hari, selain memberikan manfaat langsung kepada masyarakat, proyek PKM ini juga bertujuan meningkatkan kapasitas mahasiswa melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa proyek berhasil menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman, dengan partisipasi aktif masyarakat. Saran untuk pemeliharaan rutin, keterlibatan pihak eksternal, dan program edukasi berkelanjutan diusulkan guna memastikan keberlanjutannya proyek

Keywords: PJU tenaga surya; fotovoltaik; lampu LED

Correspondence author: Bambang Iwan Suryana, dosen02654@unpam.ac.id, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

PENDAHULUAN

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu komponen infrastruktur dasar yang berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang aman, produktif, dan nyaman bagi masyarakat. Salah satu solusi yang relevan dan berkelanjutan adalah penggunaan sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis tenaga surya. Menurut penelitian (Ardiansyah 2019), pemanfaatan energi surya tidak hanya mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dan biaya operasional jangka panjang. Penerapan sistem PJU tenaga surya juga berkaitan erat dengan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Seperti diungkapkan oleh (Rahmawati & Hadi 2022), ketersediaan pencahayaan yang baik di lingkungan tempat tinggal berdampak langsung pada rasa aman, mobilitas malam hari, dan aktivitas ekonomi warga. Di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, minimnya penerangan

jalan menjadi kendala utama dalam kehidupan malam masyarakat, terutama dalam hal keselamatan dan kenyamanan. Dari aspek teknis, sistem ini dinilai efisien dan mudah diterapkan. Studi oleh (Yuliana 2023) menyebutkan bahwa sistem PJU tenaga surya dapat dioperasikan secara mandiri tanpa memerlukan infrastruktur listrik yang kompleks.

Hal ini sangat cocok untuk daerah dengan akses listrik terbatas atau tidak stabil. Sebagai respon terhadap permasalahan tersebut, program studi teknik elektro melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) mengusulkan proyek implementasi PJU tenaga surya di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, Kec. Rumpin, Kab. Bogor 16350. Proyek ini bertujuan untuk menyediakan fasilitas penerangan yang efisien, ramah lingkungan, serta meningkatkan rasa aman dan kenyamanan masyarakat saat beraktivitas di malam hari. Tim PKM merancang solusi berupa pemasangan unit lampu tenaga surya di titik-titik yang telah disepakati bersama warga, sekaligus melakukan pelatihan pemeliharaan dasar. Selain memberi manfaat langsung kepada masyarakat, kegiatan ini juga menjadi wadah pembelajaran praktis bagi mahasiswa dalam menerapkan teknologi terapan yang relevan dengan kebutuhan nyata. Evaluasi kegiatan menunjukkan hasil yang positif, dengan peningkatan signifikan dalam kualitas penerangan dan antusiasme warga dalam mendukung keberlanjutan sistem. Saran lanjutan meliputi peningkatan jumlah unit lampu, kerja sama dengan pemerintah desa, serta penyuluhan berkala mengenai pemanfaatan energi terbarukan.

Penerangan yang memadai di jalan utama, jalan lingkungan, dan akses menuju fasilitas publik terbukti menurunkan tingkat kecelakaan lalu lintas, mengurangi peluang terjadinya tindakan kriminal, serta mendorong perputaran ekonomi malam hari. Namun, realitas yang dihadapi banyak daerah di Indonesia, khususnya wilayah peri-urban, pedesaan, dan daerah terpencil adalah keterbatasan penerangan jalan yang disebabkan oleh beberapa faktor: akses listrik yang terbatas, biaya operasional dan perawatan PJU konvensional yang tinggi, serta minimnya kapasitas teknis dan pendanaan pemerintah daerah atau komunitas lokal untuk membangun dan mengelola sistem penerangan yang andal.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, mulai dari waktu, tempat, kemudian alat yang digunakan, dan hal lain yang menunjang pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif, yang menggabungkan aspek teknis, sosial, dan edukasi. Pendekatan ini bertujuan agar kegiatan tidak hanya menghasilkan output fisik berupa pemasangan PJU tenaga surya, tetapi juga membangun kapasitas masyarakat untuk mengelola dan memelihara sistem secara berkelanjutan.

Lokasi pengabdian berada di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, jadwal pelaksanaan proyek telah ditentukan yaitu pada hari Jum'at – Minggu, tanggal 24-26 Oktober 2025.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:

Tahap Persiapan, yaitu dengan melakukan survei lokasi, mengidentifikasi titik jalan yang membutuhkan penerangan, kondisi geografis, intensitas cahaya matahari, dan potensi gangguan (misalnya risiko banjir atau vandalisme), kemudian melakukan analisis kebutuhan, menentukan jumlah titik lampu, tingkat iluminasi yang diperlukan, dan spesifikasi teknis (kapasitas panel, baterai, lampu LED), selanjutnya koordinasi dengan Pemerintah Desa, menyepakati lokasi pemasangan, pembentukan tim pengelola, dan skema pembiayaan perawatan, setelah itu pengadaan material, memastikan ketersediaan komponen berkualitas sesuai standar (panel surya, baterai, controller, lampu LED, tiang).

Tahap Perancangan Sistem, desain teknis, menentukan kapasitas panel (misalnya 100 Wp per titik), baterai (misalnya 12V 50Ah), dan lampu LED (misalnya 30 W), selanjutnya perhitungan jarak dan penentuan struktur tiang, kemudian menentukan skema wiring dan proteksi, dengan memastikan koneksi aman dan dilengkapi proteksi terhadap arus lebih.

Tahap Instalasi, pemasangan tiang dan panel surya, dilakukan sesuai SOP keselamatan kerja, pengkabelan dan integrasi sistem, menghubungkan panel, controller, baterai, dan lampu LED, setelah semua terpasang dilakukan pengujian fungsi, memastikan sistem bekerja optimal (tegangan, arus, durasi nyala lampu). Tahap Edukasi dan Pelatihan, dengan mengadakan workshop teknis, memberikan pelatihan kepada tim pengelola lokal tentang cara perawatan (pembersihan panel, pengecekan baterai, penggantian komponen), selain itu diselenggarakan juga sosialisasi kepada masyarakat, menjelaskan manfaat energi terbarukan dan pentingnya menjaga fasilitas publik.

Tahap Monitoring dan Evaluasi, ini merupakan tahap terakhir untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan perencanaan yaitu dengan melakukan monitoring teknis, mengukur kinerja sistem (durasi nyala, kondisi baterai, efisiensi panel).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Kegiatan PkM berada di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, pertama survey dilakukan untuk mengetahui medan dan kondisi nyata dilapangan sehingga proses pekerjaan menjadi efektif dan efisien, berikut merupakan foto survey pada gambar 1



Gambar 1 Kegiatan Survey lokasi

Kemudian kegiatan berlangsung pada tanggal 24 - 26 Oktober 2025, pada hari pertama Jumat 24 Oktober 2025, dilakukan persiapan dengan melakukan perakitan komponen yang diperlukan untuk melakukan pemasangan PJU Solar Cell seperti yang terlihat pada gambar 2



Gambar 2 Proses perakitan komponen

Kemudian pada hari kedua Sabtu tanggal 25 Oktober 2025 dilakukan instalasi lampu PJU, komponen seperti panel dan solar cell tersebut dipasang pada tiang yang sudah ditentukan kegiatan ini seperti yang terlihat pada gambar 3



Gambar 3 Instalasi PJU

Instalasi dilakukan dalam 3 tahap:

1. Pemasangan tiang dan unit panel surya

Pemasangan tiang lampu PJU dikombinasikan dengan fasilitas yang sudah ada yaitu tiang listrik yang menggunakan beton bertulang untuk memastikan kekuatan struktur

2. Pemasangan panel control,

Panel control dipasang dengan menggunakan bracket, di ikat ke tiang utama tiang listrik dengan menyesuaikan ketinggian sehingga memudahkan akses dalam melakukan perawatan

3. Integrasi sistem dan pengujian, dilakukan pengukuran tegangan, arus, dan durasi nyala lampu.

Hasil pengujian menunjukkan: Tegangan baterai penuh, 12,8 V, durasi nyala lampu: ± 12 jam (dari pukul 18.00–06.00), intensitas cahaya rata-rata, 15 lux (sesuai standar SNI untuk jalan lokal).



Gambar 4 Hasil Instalasi

Setelah proses instalasi berhasil pelatihan diberikan kepada perwakilan masyarakat yang ditunjuk sebagai tim pengelola, materi pelatihan meliputi:

Cara pembersihan panel surya, pemeriksaan koneksi kabel dan kondisi baterai, penanganan gangguan sederhana, selain itu, dilakukan sosialisasi kepada warga tentang manfaat energi terbarukan dan pentingnya menjaga fasilitas publik.

SIMPULAN

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kampung Cikandang Setu, Desa Mekarsari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, dari hasil implementasi menunjukkan bahwa PJU tenaga surya merupakan solusi efektif untuk daerah dengan keterbatasan akses listrik, keberhasilan program tidak hanya bergantung pada aspek teknis, tetapi juga pada partisipasi masyarakat dan dukungan kelembagaan lokal, dengan pendekatan partisipatif, keberlanjutan sistem dapat terjamin.

Program ini juga memberikan nilai tambah berupa peningkatan literasi energi terbarukan dan penguatan ekonomi lokal, pengembangan dengan replikasi di wilayah lain yang mempunyai karakteristik yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) dengan judul "Pembangunan dan Pemasangan PJU Berbasis Solar Cell": Ahmad, R., & Nasir, M. (2020). Pemanfaatan energi terbarukan untuk sistem penerangan jalan umum di daerah perkotaan. *Jurnal Energi Terbarukan*, 8(2), 45–53.

- Budianto, A., & Prasetyo, H. (2019). Desain dan implementasi lampu jalan tenaga surya berbasis panel surya dan baterai. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 78–85.
- Effendi, M., & Sari, N. P. (2021). Analisis efisiensi sistem penerangan jalan tenaga surya menggunakan LED. *Jurnal Teknik dan Manajemen Energi*, 9(3), 120–129.
- Handayani, S., & Putra, A. (2018). Penerapan teknologi tenaga surya sebagai solusi penerangan jalan di daerah terpencil. *Prosiding Seminar Nasional Energi Terbarukan*, 2, 234–240.
- Harsono, E., & Wulandari, D. (2022). Sistem kontrol otomatis pada lampu jalan tenaga surya untuk penghematan energi. *Jurnal Otomasi dan Robotika*, 15(4), 98–106.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2021). *Laporan nasional energi terbarukan 2021*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Nugroho, T., & Santoso, D. (2020). Perancangan sistem penerangan jalan umum menggunakan tenaga surya dengan metode IoT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5(2), 60–69.
- Pratama, F., & Lestari, Y. (2019). Penerapan lampu LED tenaga surya untuk meningkatkan kualitas penerangan jalan umum. *Jurnal Teknologi Energi*, 7(1), 35–42.
- Ramadhan, A., & Suryani, L. (2022). Evaluasi kinerja panel surya untuk penerangan jalan di wilayah perdesaan. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 11(3), 150–158.
- Sari, M., & Hadi, S. (2018). Manfaat dan tantangan penggunaan energi terbarukan di Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 20–28.
- Yuliana, R., & Setiawan, A. (2021). Pengembangan sistem penerangan jalan umum tenaga surya dengan sensor otomatis. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 14(2), 70–79.