



Implementasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya pada Jalan Usaha Tani di Desa Dadapan, Kabupaten Ngawi

Implementation of Solar-Powered Street Lighting for Farm Access Roads in Dadapan Village, Ngawi Regency

Budi Triyono¹, Yuli Prasetyo², Basuki Winarno³, Dimas Nur Prakoso^{4*}, Hanifah Nur Kumala Ningrum⁵, Raden Jasa Kusumo Haryo⁶, Satrio Nugroho⁷

¹⁻⁷Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia

Email: buditriyono@pnm.ac.id¹, yuliprasetyo2224@pnm.ac.id², basuki@pnm.ac.id³, dimasnur@pnm.ac.id⁴⁻⁷

*Penulis Korespondensi: dimasnur@pnm.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 22 Juli 2026;

Revisi: 14 Agustus 2026;

Diterima: 31 Agustus 2026;

Terbit: 09 September 2026

Keywords: *Energy Independence; Renewable Energy; Solar Panel; Street Lighting; Village.*

Abstract: *Dadapan Village, specifically Ngrancang Hamlet, is an agricultural area where most farm access roads lack adequate public street lighting. This condition hinders farmers' activities during the night and early morning such as irrigation, fertilization, and crop distribution and poses safety risks. This community service initiative aims to transfer solar-powered street lighting technology to the Ngudi Rahayu Farmer Group to enhance road safety and foster village energy self-sufficiency. The implementation process comprises five stages socialization, training, technology deployment, mentoring and evaluation, and program sustainability carried out collaboratively by lecturers, students, and farmer group members. The technology deployed involves installing two solar-powered street lighting units integrating monocrystalline solar panels, lithium batteries, LED lights, and automatic light sensors along a 300-meter stretch of farm access road. The results indicate that both units are successfully installed and fully functional, automatically illuminating for 10–12 hours without reliance on the national grid (PLN). The installation of these lights enhances safety and convenience for farmers, facilitates crop distribution, and improves the partners' understanding of renewable energy solutions that are self-sufficient, cost-effective, and environmentally friendly.*

Abstrak

Desa Dadapan, khususnya Dusun Ngrancang, merupakan kawasan pertanian yang sebagian besar jalan usaha taninya belum memiliki penerangan jalan umum (PJU) yang memadai. Kondisi tersebut menghambat aktivitas petani pada malam dan dini hari, seperti pengairan, pemupukan, dan distribusi hasil panen, serta meningkatkan risiko keselamatan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mentransfer teknologi PJU tenaga surya kepada Kelompok Tani Ngudi Rahayu guna meningkatkan keamanan jalan dan mendorong kemandirian energi desa. Metode pelaksanaan meliputi lima tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program, yang dilaksanakan secara partisipatif bersama dosen, mahasiswa, dan anggota kelompok tani. Teknologi yang diterapkan berupa pemasangan dua titik PJU tenaga surya yang mengintegrasikan panel surya monocrystalline, baterai lithium, lampu LED, dan sensor cahaya otomatis pada ruas jalan usaha tani sepanjang sekitar 300 meter. Hasil kegiatan menunjukkan kedua unit PJU telah terpasang dan berfungsi baik, menyala otomatis selama 10–12 jam tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN. Penerapan PJU meningkatkan keamanan dan kenyamanan petani, mendukung distribusi hasil panen, serta meningkatkan pemahaman mitra mengenai energi terbarukan yang mandiri, hemat biaya, dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Desa; Energi Terbarukan; Kemandirian Energi; Panel Surya; Penerangan Jalan Umum.

1. LATAR BELAKANG

Desa Dadapan merupakan salah satu desa di Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, yang sebagian besar wilayahnya berupa kawasan pertanian. Salah satu mitra utama di wilayah ini adalah Kelompok Tani Ngudi Rahayu yang beranggotakan petani di Dusun Ngrancang. Aktivitas kelompok tani ini meliputi pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga distribusi hasil panen yang sangat bergantung pada akses jalan desa dan jalan usaha tani. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan mitra, sebagian ruas jalan usaha tani dan akses menuju lahan pertanian di Dusun Ngrancang belum dilengkapi dengan penerangan jalan yang memadai. Kondisi ini menyebabkan jalan menjadi gelap pada malam dan dini hari sehingga menyulitkan mobilitas petani yang harus melakukan aktivitas pertanian pada waktu tersebut, seperti persiapan ke sawah, pengairan, pemupukan, hingga pengangkutan hasil panen. Minimnya penerangan jalan juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja dan kecelakaan lalu lintas, membatasi jam aktivitas produktif petani, serta menurunkan tingkat keamanan lingkungan desa (Ramadhani & Purnomo, 2024).

Pemasangan penerangan jalan umum berbasis listrik konvensional di wilayah ini menghadapi kendala keterbatasan jaringan listrik, biaya instalasi yang relatif tinggi, serta beban biaya operasional dan pemeliharaan yang tidak ringan bagi masyarakat desa. PJU tenaga surya menjadi alternatif yang relevan karena terbukti mampu menekan beban tersebut, mengingat sistemnya tidak bergantung pada pasokan listrik PLN sehingga turut mengurangi beban jaringan distribusi setempat (Anas et al., 2025). Di sisi lain, Desa Dadapan memiliki potensi energi surya yang melimpah dengan intensitas penyinaran matahari yang tinggi sepanjang tahun, namun potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung infrastruktur dasar desa (Zainal et al., 2023). Pengetahuan dan keterampilan anggota Kelompok Tani Ngudi Rahayu terkait teknologi panel surya juga masih terbatas, sehingga diperlukan pendampingan dan transfer teknologi tepat guna yang sesuai dengan kondisi lokal. Penerangan jalan umum berbasis panel surya menjadi solusi yang tepat karena bersifat mandiri energi, hemat biaya operasional, dan ramah lingkungan, sehingga banyak diterapkan pada program pengabdian masyarakat serupa di berbagai wilayah pedesaan Indonesia (Agustian et al., 2025; Wahono et al., 2024). Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk (1) meningkatkan keamanan dan keselamatan akses jalan desa dan jalan usaha tani, (2) mendukung kelancaran aktivitas pertanian dan distribusi hasil panen, (3) meningkatkan pemahaman masyarakat tani terhadap pemanfaatan energi terbarukan, dan (4) mendorong kemandirian energi serta pembangunan desa berkelanjutan. Kegiatan ini sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs),

hususnya SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau), SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur), serta SDG 11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan), dan mendukung hilirisasi hasil riset tim pelaksana di bidang otomasi dan energi terbarukan menjadi teknologi terapan bagi masyarakat. Jalan usaha tani memiliki peran strategis dalam menunjang mobilitas tenaga kerja, alat produksi, dan distribusi hasil pertanian, sehingga pembangunan dan pemeliharaan infrastrukturnya menjadi salah satu program prioritas Kementerian Pertanian untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2018). Skema PJU tenaga surya sebagai solusi keterbatasan penerangan pada jalur tersebut juga bukan hal baru dalam konteks pengabdian kepada masyarakat: program serupa telah dilaporkan di berbagai wilayah, mulai dari Kabupaten Malang (Basuki et al., 2026), Kabupaten Kulon Progo (Caroko et al., 2022), Kabupaten Pasuruan (Rofiuddin et al., 2025), hingga Kabupaten Purbalingga (Ramadhani et al., 2023) dan berbagai daerah lain (Reka et al., 2025), yang menunjukkan bahwa pendekatan ini telah teruji secara luas sebagai solusi tepat guna untuk wilayah dengan keterbatasan jaringan listrik PLN. Namun demikian, sebagian besar program tersebut menyasar jalan permukiman atau kawasan wisata (Arirohman et al., 2021), sedangkan penerapan pada jalan usaha tani yang secara langsung menopang aktivitas produksi pertanian, seperti pada kegiatan ini, relatif belum banyak dilaporkan, sehingga menjadi salah satu kebaruan kontekstual dari kegiatan pengabdian ini.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan dilaksanakan di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi, bekerja sama dengan mitra Kelompok Tani Ngudi Rahayu selama delapan bulan (Maret–Oktober 2026). Metode pelaksanaan mengikuti pendekatan partisipatif dengan lima tahapan: sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program (Gambar 1). Sosialisasi dilakukan untuk menyamakan persepsi mengenai tujuan kegiatan dan menentukan titik pemasangan PJU pada ruas jalan usaha tani yang paling sering dilalui petani. Pelatihan diberikan secara praktik langsung mengenai prinsip kerja panel surya, sistem baterai dan lampu LED, pengoperasian otomatis, serta perawatan sederhana, dengan tujuan agar mitra tidak sekadar menjadi objek, melainkan turut menguasai teknologi yang diterapkan. Penerapan teknologi meliputi pembuatan pondasi, perakitan unit panel surya dan lampu, serta pendirian tiang pada dua titik jalan usaha tani sepanjang kurang lebih 300 meter. Seluruh tahap instalasi dikerjakan secara gotong royong bersama anggota kelompok tani untuk menumbuhkan rasa memiliki sekaligus memastikan kesesuaian teknologi dengan kondisi lapangan. Pendampingan dan evaluasi dilakukan pascapemasangan untuk

memantau fungsi sistem dan pemanfaatannya oleh masyarakat, sedangkan keberlanjutan program dijaga melalui panduan perawatan sederhana dan penunjukan penanggung jawab pemeliharaan dari pihak mitra. Tim pelaksana terdiri atas ketua dan lima dosen anggota dengan kompetensi di bidang instalasi listrik, elektronika daya, dan sistem kendali, dibantu satu mahasiswa untuk survei lokasi, pemasangan, dan dokumentasi kegiatan.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini menghasilkan dua unit Penerangan Jalan Umum (PJU) tenaga surya yang terpasang pada jalur utama mobilitas Kelompok Tani Ngudi Rahayu di Dusun Ngrancang: satu unit pada akses masuk dusun yang menghubungkan permukiman dengan jalan utama desa, dan satu unit pada jalan usaha tani di tepi lahan persawahan. Setiap unit mengintegrasikan panel surya monocrystalline, baterai lithium, lampu LED, dan sensor cahaya otomatis yang menyalakan lampu pada malam hari dan memadamkannya saat matahari terbit. Capaian teknis kegiatan dirangkum pada Tabel 1. Instalasi dilakukan secara gotong royong bersama mitra, mulai dari pengecoran pondasi, perakitan unit lampu, hingga pendirian tiang, sehingga proses alih teknologi berlangsung langsung di lapangan dan tidak sebatas serah terima perangkat. Pengujian menunjukkan kedua unit PJU beroperasi mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN, dengan waktu nyala 10–12 jam setiap malam. Ruas jalan usaha tani dan akses dusun yang sebelumnya gelap kini memiliki penerangan yang memadai, kondisi yang secara langsung relevan dengan aktivitas petani yang bekerja pada waktu pagi buta maupun malam hari.

Tabel 1. Capaian pelaksanaan kegiatan.

No	Indikator	Target	Realisasi	Keterangan
1	Jumlah titik PJU terpasang	2 titik	2 titik	Dusun Ngrancang, Desa Dadapan
2	Panjang jalan usaha tani terlayani	±300 m	±300 m	Jalur utama mobilitas petani
3	Waktu operasional lampu per malam	10–12 jam	10–12 jam	Sensor cahaya otomatis

4. DISKUSI

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan PJU tenaga surya efektif menjadi solusi keterbatasan penerangan jalan usaha tani di wilayah pedesaan yang belum terjangkau jaringan listrik PLN, sejalan dengan temuan Zainal et al. (2023) dan Wahono et al. (2024) yang menyatakan bahwa sistem penerangan berbasis panel surya mampu beroperasi secara mandiri dan menekan biaya operasional dibandingkan PJU konvensional. Keberhasilan pemasangan PJU tenaga surya pada kegiatan ini tidak terlepas dari partisipasi aktif mitra sejak tahap perencanaan, pemasangan, hingga rencana pemeliharaan, sebagaimana ditekankan oleh Ramadhani dan Purnomo (2024) bahwa keterlibatan masyarakat menjadi faktor penentu keberlanjutan program penerangan jalan berbasis energi terbarukan di tingkat desa. Dibandingkan dengan program serupa yang dilaporkan Agustian et al. (2025) di Desa Cibarani, Kabupaten Pandeglang, kegiatan ini memiliki kesamaan pendekatan, yaitu memilih titik pemasangan berdasarkan jalur mobilitas utama warga sehingga manfaat penerangan dapat dirasakan secara langsung oleh kelompok sasaran. Namun demikian, kegiatan ini memiliki nilai tambah karena secara khusus difokuskan pada jalan usaha tani yang berkaitan langsung dengan aktivitas produksi dan distribusi hasil panen, sehingga dampaknya tidak hanya pada aspek keamanan, tetapi juga pada efisiensi waktu kerja dan produktivitas petani.

Dari sisi teknis, pemilihan sensor cahaya otomatis dan baterai lithium sebagai komponen utama sejalan dengan praktik rekayasa yang dilaporkan pada penelitian perancangan lampu jalan tenaga surya lainnya, yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua komponen tersebut mampu memberikan pengaturan intensitas cahaya yang presisi sekaligus menjamin keandalan operasional sepanjang malam (Muhammad & Achmad, 2023; Ulum et al., 2024). Dibandingkan dengan program PJU tenaga surya yang berorientasi pada kawasan wisata seperti yang dilaporkan Arirohman et al. (2021), kegiatan ini secara khusus menyoroti jalur produktif pertanian, sehingga manfaatnya lebih terkait langsung dengan efisiensi waktu kerja dan keselamatan petani dibandingkan sekadar peningkatan kenyamanan pengunjung. Pola replikasi program sejenis di berbagai daerah (Basuki et al., 2026; Rofiuddin et al., 2025; Wartoyo et al., 2024) turut memperkuat argumen bahwa PJU tenaga surya merupakan solusi yang dapat diadaptasi secara luas untuk mendukung desa cerdas energi (Hadi et al., 2025) tanpa memerlukan investasi jaringan listrik konvensional yang mahal. Selain untuk penerangan, pemanfaatan energi surya bagi masyarakat pedesaan juga telah dilaporkan pada aspek produksi, misalnya untuk pengolahan hasil pertanian menjadi produk industri rumah tangga (Hasim et al., 2024), yang bersama-sama menunjukkan fleksibilitas energi surya sebagai solusi infrastruktur maupun produktif bagi masyarakat desa. Dokumentasi pada Gambar 2 hingga

Gambar 4 memperkuat temuan di atas dengan memperlihatkan keterlibatan langsung Kelompok Tani Ngudi Rahayu bersama tim dosen dan mahasiswa Politeknik Negeri Madiun, mulai dari persiapan pondasi hingga sistem PJU beroperasi pada malam hari.



Gambar 2. Persiapan pondasi tiang PJU.



Gambar 3. Pemasangan tiang secara gotong royong.



Gambar 4. PJU tenaga surya menyala pada malam hari.

Nyala otomatis pada Gambar 4 mengonfirmasi bahwa kapasitas baterai lithium dan sensor cahaya yang dipasang telah memadai untuk kebutuhan penerangan sepanjang malam. Kondisi ini memungkinkan petani beraktivitas lebih aman pada waktu pagi buta maupun malam hari, sehingga berkontribusi langsung pada produktivitas dan keselamatan kerja.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa transfer teknologi PJU tenaga surya di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang direncanakan. Dua unit PJU tenaga surya terpasang dan berfungsi dengan baik secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN, mampu menerangi jalan usaha tani sepanjang kurang lebih 300 meter selama 10-12 jam setiap malam.

Kehadiran PJU tenaga surya terbukti meningkatkan keamanan dan kenyamanan aktivitas petani pada malam dan dini hari, mendukung kelancaran distribusi hasil panen, serta meningkatkan pemahaman anggota Kelompok Tani Ngudi Rahayu terhadap pemanfaatan energi terbarukan. Partisipasi aktif mitra sejak tahap perencanaan hingga pemasangan menjadi kunci keberhasilan sekaligus modal keberlanjutan program, yang selanjutnya didukung melalui panduan perawatan sederhana dan penunjukan penanggung jawab pemeliharaan dari pihak mitra. Kegiatan ini direkomendasikan untuk direplikasi pada titik-titik jalan usaha tani lain yang masih minim penerangan guna mendukung kemandirian energi dan pembangunan desa berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Madiun melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) atas pendanaan kegiatan ini melalui skema PKM Kompetitif Internal dengan dana DIPA Nomor SP DIPA-023.18.2.677632/2026.

DAFTAR REFERENSI

- Agustian, D., Septiani, M., Amarta, A., Marsanda, E., Wiherdiansyah, F., & Fauziah, N. (2025). Pemasangan lampu penerangan jalan umum berbasis tenaga terbarukan mandiri di Desa Cibarani, Kecamatan Cisata, Kabupaten Pandeglang. *Gudang Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3, 395–402. <https://doi.org/10.20884/1.jupiter.2.1.58>
- Anas, S., M, D. A., & Sari, I. K. (2025). Panel surya pada penerangan jalan umum dalam mengurangi beban listrik PLN di Desa Bintang Bunyu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 15(1), 1–11.
- Arirohman, I. D., Yunesti, P., Wicaksono, R. M., Harahap, A. B., Miranto, A., Arysandi, D., Fatmawati, Y., & Wahab, R. R. (2021). Pemanfaatan panel surya sebagai penerangan jalan umum (PJU) di Kampung Wisata Agrowidya, Rajabasa Jaya, Lampung. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI)*, 1(2), 365–372. <https://doi.org/10.54082/jamsi.131>
- Basuki, B. M., Muta'ali, A., & Prasetyo, D. (2026). Pemanfaatan lampu penerangan jalan umum hemat energi berbasis panel surya menggunakan kontrol PID di Dusun Tumpangrejo, Desa Ngenep, Karangploso, Kabupaten Malang. *Jurnal Edukasi Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 43–51. <https://doi.org/10.36636/eduabdimas.v5i1.8597>
- Caroko, N., Nadjib, M., Nasir, S. A. P. J., Lesmana, S. B., & Hariadi, T. K. (2022). Penerangan jalan umum berbasis pembangkit listrik tenaga surya di Desa Sidoharjo, Kabupaten Kulon Progo. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6). <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11516>
- Hadi, N. T., Muslim, M. P., Gusti, K. W., & Prasetyo, R. T. (2025). Pemberdayaan masyarakat berbasis energi surya untuk mendukung desa cerdas energi dan meningkatkan

- kesejahteraan. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 8(3), 765–777. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i3.24287>
- Hasim, M., Sumariyanto, I., & Hidayat, A. (2024). Penerapan teknologi tepat guna berbasis energi surya untuk pengolahan hasil pertanian menjadi berbagai produk industri rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(April), 60–66. <https://doi.org/10.61220/jsipakatau.v1i3.248>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2018). *Petunjuk teknis pengembangan jalan usaha tani bidang pertanian tahun 2018*. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Muhammad, U., & Achmad, A. (2023). Rancang bangun rangkaian kontrol otomatis tanpa sensor cahaya dan monitoring baterai lampu penerangan jalan panel surya berbasis Internet of Things (IoT). *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*, 9(1).
- Ramadhani, Y., & Purnomo, W. H. (2024). PPM penerangan jalan tenaga surya bagi warga. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman*, 2(1), 9–14. <https://doi.org/10.61124/1.renata.10>
- Ramadhani, Y., Supriyanti, R., & Aliim, M. S. (2023). PPM penerangan tenaga surya untuk fasilitas umum bagi warga Desa Blater dan Desa Sidakangen, Kalimanah, Purbalingga. *RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 1(2). <https://doi.org/10.61124/1.renata.8>
- Reka, M., Perdana, E., Farira, R., Wati, R., Fauziany, R. H., & Sulistiawati, P. (2025). Implementasi penerangan lampu jalan berbasis panel surya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 98–109.
- Rofiuddin, A. N., Aslam, P. F., & Sa'diyah, S. H. (2025). Penerangan jalan dengan tenaga surya di Desa Balunganyar, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan. *Prosiding Pengabdian Ekonomi dan Keuangan Syariah*, 3(2), 676–684. <https://doi.org/10.32806/ppps.v3i2.629>
- Ulum, M., Saputra, K. O., Saputro, A. K., Purnamasari, D. N., & Ibadillah, A. F. (2024). Perancangan lampu jalan dengan panel surya terintegrasi dan pengaturan otomatis intensitas cahaya. *Jurnal FORTECH*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.56795/fortech.v5i1.5103>
- Wahono, W. T., Risdhayanti, A. D., & Permatasari, D. A. (2024). Penerangan jalan otomatis menggunakan panel surya untuk efisiensi energi pada daerah Tegalweru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(12), 3999–4008.
- Wartoyo, B. P., Suhanto, & Driyono, B. (2024). Penggunaan penerangan jalan umum berbasis tenaga surya. *ADMA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2). <https://doi.org/10.30812/adma.v4i2.3291>
- Zainal, M., Syarifuddin, A., & Suyuti, S. (2023). Pelatihan dan implementasi panel surya untuk penerangan jalan desa di Borisallo Gowa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 8570–8577.