



Peningkatan Literasi Teknologi Tepat Guna melalui Sosialisasi Sistem Penerangan Jalan Otomatis Berbasis Sensor di Desa Telang Sari

Increasing Appropriate Technology Literacy through Socialization of Sensor-Based Automatic Street Lighting System in Telang Sari Village

M. Dwi Rifaldi^{1*}, Endah Fitriani²

¹⁻²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Bina Darma, Indonesia

mdwirifaldi05@gmail.com¹, endahfitriani@binadarma.ac.id²

*Penulis Korespondensi: mdwirifaldi05@gmail.com

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 03 November 2025;

Revisi: 01 Desember 2025;

Diterima: 29 Desember 2025;

Terbit: 03 Januari 2026

Keywords: *Arduino; Automatic Lighting; LDR Sensor; Renewable Energy; Ultrasonic Sensor*

Abstract: *This community service program was carried out to enhance the technological literacy of residents in Telang Sari Village through the introduction of an automated street lighting system based on sensor technology. The system presented to the community utilizes an Arduino microcontroller integrated with an LDR sensor to detect light intensity and an ultrasonic sensor to identify the presence of nearby objects. With this configuration, the street lights operate automatically: they turn on when the environment becomes dark and an object is detected, and turn off when the surroundings are bright or no activity is detected in the sensing area. The program activities included device installation, technical explanation, and a live demonstration to ensure that residents comprehended its functions and benefits. Additionally, the use of solar panels was introduced as an alternative power source to support sustainable operation without relying on grid electricity. The results of the program showed a positive response from the community, as the system was considered effective in improving nighttime safety, reducing energy consumption, and requiring minimal maintenance. Overall, this activity successfully increased public understanding of automation technology and renewable energy applications suitable for rural community development.*

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman warga Desa Telang Sari terhadap teknologi tepat guna melalui kegiatan sosialisasi sistem penerangan jalan otomatis berbasis sensor. Teknologi yang diperkenalkan memanfaatkan mikrokontroler Arduino yang dikombinasikan dengan sensor LDR guna mendeteksi perubahan pencahayaan serta sensor ultrasonik untuk mengetahui keberadaan objek di sekitar titik pemasangan. Dengan mekanisme tersebut, lampu jalan dapat beroperasi secara otomatis: menyala ketika kondisi gelap dan terdapat objek, serta mati ketika lingkungan terang atau area sekitar tidak terdeteksi aktivitas. Pelaksanaan program mencakup pemasangan perangkat, edukasi teknis, dan demonstrasi langsung agar warga memahami cara kerja serta manfaat sistem ini. Selain itu, pemanfaatan panel surya turut diperagakan sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung keberlanjutan penggunaan alat tanpa ketergantungan listrik PLN. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memberikan respons positif, karena teknologi ini dianggap mampu meningkatkan keamanan malam hari, menghemat penggunaan energi, dan mudah dalam perawatan. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan literasi masyarakat mengenai penerapan teknologi otomatisasi dan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari di wilayah pedesaan.

Kata Kunci: Arduino; Energi Terbarukan; Penerangan Otomatis; Sensor LDR; Sensor Ultrasonik

1. PENDAHULUAN

Penerangan jalan umum merupakan fasilitas dasar yang sangat memengaruhi tingkat keamanan masyarakat, terutama di wilayah pedesaan, karena kualitas penerangan yang buruk terbukti meningkatkan risiko kecelakaan dan kerawanan kriminalitas (Reta & Savitri, 2024). Banyak desa, termasuk Desa Telang Sari, masih mengandalkan lampu konvensional yang menyala terus-menerus sepanjang malam sehingga menyebabkan pemborosan energi dan beban biaya listrik yang tidak efisien (Hidayati et al., 2023).

Kebutuhan akan teknologi tepat guna muncul karena sistem penerangan konvensional tidak mampu menyesuaikan kondisi lingkungan secara otomatis. Sensor cahaya LDR dan sensor ultrasonik telah banyak digunakan dalam penelitian sistem penerangan otomatis karena mampu mendeteksi perubahan intensitas cahaya serta keberadaan objek secara real-time (T et al., 2023a). Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga menjadi sarana edukasi bagi masyarakat dalam memahami manfaat teknologi otomatisasi.

Di sisi lain, pemanfaatan mikrokontroler Arduino memberikan fleksibilitas tinggi dalam merancang sistem otomatis karena perangkat ini kompatibel dengan berbagai sensor dan mudah diprogram. Keunggulan tersebut menjadikan Arduino sebagai pilihan yang sesuai untuk penerapan teknologi tepat guna di lingkungan pedesaan, sekaligus menjadi media pembelajaran masyarakat terhadap inovasi teknologi sederhana (Hidayatullah et al., 2022).

Selain komponen sensor dan mikrokontroler, penggunaan panel surya semakin relevan untuk menyediakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Panel surya dapat berfungsi secara mandiri tanpa bergantung pada listrik PLN, sehingga cocok untuk wilayah yang memiliki keterbatasan infrastruktur energi (Chiradeja et al., 2020). Integrasi antara teknologi sensor dan energi surya memungkinkan sistem penerangan yang hemat energi sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan (Tharo et al., t.t.).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kombinasi sensor, Arduino, dan energi surya mampu menciptakan sistem penerangan yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan. Meski demikian, pemanfaatan teknologi ini masih terbatas di masyarakat pedesaan karena minimnya sosialisasi dan rendahnya literasi teknologi. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk memperkenalkan sistem penerangan jalan otomatis berbasis sensor dan energi surya di Desa Telang Sari sebagai upaya peningkatan teknologi tepat guna bagi warga desa (T et al., 2023).

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini melibatkan partisipasi langsung dari mahasiswa sebagai pelaksana utama, dengan bimbingan dosen pembimbing lapangan, serta dukungan perangkat desa dan masyarakat setempat di Desa Telang Sari, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin. Kegiatan ini dilaksanakan selama 35 hari dan dimulai dari 21 April hingga 26 Mei 2025, bertepatan dengan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) dari Universitas Bina Darma.

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan edukatif partisipatif, yaitu metode yang tidak hanya menerapkan solusi teknologi secara langsung, tetapi juga memberikan edukasi dan pelibatan aktif masyarakat dalam proses perencanaan, pemasangan, hingga pemeliharaan alat. Hal ini bertujuan agar masyarakat memahami cara kerja sistem penerangan otomatis dan mampu melakukan perawatan dasar secara mandiri.

Tahapan pelaksanaan kegiatan dimulai dari:

a. Observasi dan Pemetaan Lokasi

Identifikasi titik-titik jalan desa yang minim pencahayaan dan rentan terhadap kecelakaan atau kriminalitas malam hari.

b. Perancangan dan Perakitan Sistem

Perakitan sistem penerangan otomatis berbasis Arduino Uno dengan integrasi sensor LDR, sensor ultrasonik, serta panel surya sebagai sumber daya.

c. Sosialisasi ke Masyarakat

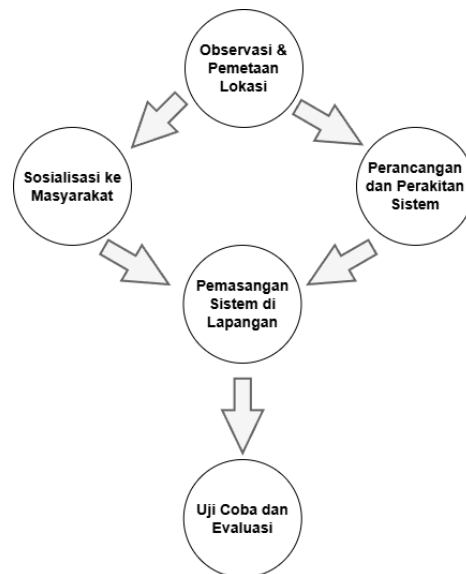
Memberikan penjelasan mengenai manfaat, cara kerja, serta langkah-langkah perawatan alat kepada masyarakat desa.

d. Pemasangan Sistem di Lapangan

Melakukan instalasi tiang utama, panel surya, panel box, sensor-sensor, dan lampu di titik yang telah ditentukan.

e. Uji Coba dan Evaluasi

Sistem diuji secara langsung saat malam hari untuk memastikan sensor dan relay berfungsi sesuai logika yang telah deprogram.



Gambar 1. Contoh Diagram

3. HASIL

Hasil Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang melibatkan perencanaan, sosialisasi, dan implementasi alat sistem penerangan jalan otomatis berbasis energi surya. Proses dimulai dengan survei lokasi, pemetaan kondisi jalan desa, serta identifikasi kebutuhan penerangan di lingkungan sekitar kantor desa. Selanjutnya dilakukan perancangan dan perakitan alat, diikuti pemasangan tiang utama dan tiang tambahan, serta integrasi komponen elektronik seperti sensor LDR dan sensor ultrasonik ke dalam sistem berbasis Arduino.

Output nyata dari kegiatan ini adalah satu unit sistem penerangan jalan otomatis yang dapat bekerja secara mandiri dengan sumber daya dari panel surya. Lampu utama akan menyala secara otomatis saat malam hari berdasarkan deteksi dari sensor LDR, sedangkan lampu tambahan akan aktif jika ada pergerakan yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Informasi kondisi sistem ditampilkan melalui layar LCD sebagai indikator keberfungsian alat.

Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan alat, tetapi juga memberikan dampak sosial yang positif. Masyarakat sekitar, khususnya warga dan perangkat desa, turut dilibatkan dalam proses pemasangan dan uji coba alat. Keterlibatan ini meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap teknologi tepat guna dan manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari, khususnya dalam penghematan energi dan peningkatan keamanan malam hari di sekitar desa.

Perubahan nyata yang terjadi setelah pelaksanaan kegiatan ini meliputi peningkatan rasa aman warga saat melintasi area penerangan, pengurangan ketergantungan pada listrik

PLN, serta tumbuhnya kesadaran masyarakat untuk memanfaatkan energi terbarukan. Keberhasilan sistem ini menjadi bukti bahwa teknologi sederhana namun efektif dapat diadopsi dalam skala lokal untuk menunjang pembangunan desa berbasis teknologi. Berikut terdapat beberapa dokumentasi hasil kegiatan tersebut:



Gambar 2. Sosialisasi ke Warga Telang Sari



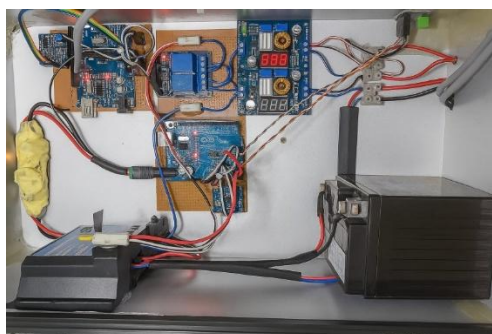
Gambar 3. Pengukuran Titik Pemasangan Lampu Jalan oleh Tim di Lokasi



Gambar 4. Pengambilan Bambu untuk Pembuatan Tiang Lampu Jalan



Gambar 5. Perakitan Panel Surya dan Panel Box ke Tiang Bambu



Gambar 6. Tampilan perakitan komponen

Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi pencahayaan lingkungan dan pergerakan objek di sekitarnya. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya guna menentukan waktu siang atau malam, sedangkan sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi adanya pergerakan di area sensor.

Sistem akan mematikan seluruh lampu saat siang hari, dan menyalakan hanya lampu utama saat malam hari. Jika pada malam hari terdeteksi adanya gerakan melalui sensor ultrasonik, maka seluruh lampu akan menyala. Dengan pengujian ini, diperoleh gambaran bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan alur logika yang dirancang dan mampu memberikan respons cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

NO	Waktu	Kondisi Cuaca	Objek Terdeteksi	Lampu Utama	Lampu Tambahan	Keterangan
1.	Siang	Terang	Tidak Ada	Mati	Mati	Sistem tidak aktif karena masih siang
2.	Malam	Gelap	Tidak Ada	Menyala	Mati	Hanya lampu utama yang menyala
3.	Malam	Gelap	Ada	Menyala	Menyala	Semua lampu menyala karena ada objek lewat
4.	Siang	Terang	Ada	Mati	Mati	Tetap mati karena sistem tidak aktif di siang

4. DISKUSI

Kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan pemahaman yang baik kepada warga Desa Telang Sari mengenai cara kerja sistem penerangan jalan otomatis berbasis sensor. Masyarakat dapat melihat secara langsung bagaimana panel surya mengisi baterai, bagaimana sensor LDR mendeteksi cahaya, serta bagaimana sensor ultrasonik bereaksi terhadap keberadaan objek di sekitar area pemasangan, sebagaimana juga dijelaskan dalam penelitian Mam (2025) yang menekankan efektivitas edukasi berbasis praktik lapangan. Dengan adanya kegiatan ini, masyarakat semakin mengetahui pentingnya pemanfaatan teknologi tepat guna

yang dapat membantu memecahkan permasalahan terbatasnya penerangan jalan di daerah pedesaan (Musthofa et al., 2025).

Penerapan sensor LDR terbukti efektif dalam mendeteksi intensitas cahaya sehingga lampu dapat menyala secara otomatis ketika kondisi lingkungan mulai gelap. Konsep ini sejalan dengan penelitian Mirshekali et al. (2022) yang menjelaskan bahwa sensor cahaya mampu meningkatkan efisiensi energi pada sistem penerangan otomatis. Selain itu, penggunaan sensor ultrasonik memungkinkan sistem mendeteksi keberadaan kendaraan atau pejalan kaki dengan baik, sebagaimana diperkuat dalam studi Garda (2023) yang meneliti akurasi sensor ultrasonik untuk aplikasi *smart lighting*. Pendekatan ini mendukung efektivitas sistem yang dipasang dan sesuai dengan penelitian (Setiawan et al., 2023).

Seluruh sistem dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino, yang berfungsi mengolah sinyal dari sensor dan mengaktifkan beban lampu melalui *relay*. Keandalan Arduino dalam sistem otomasi publik juga dibahas oleh Stephen & Danube (2022) yang menemukan bahwa mikrokontroler berbasis *open-source* ini efektif digunakan dalam sistem berdaya rendah. Selain itu, pemanfaatan energi terbarukan dari panel surya memberikan keuntungan tambahan berupa kemandirian energi, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian R et al. (2023) mengenai penerangan jalan bertenaga surya.

Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi tetapi juga meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memahami serta memelihara sistem penerangan otomatis yang telah dipasang. Efektivitas metode pelatihan langsung seperti ini selaras dengan temuan Sarkar et al. (2023) yang menegaskan bahwa pendekatan praktik lebih berhasil meningkatkan literasi teknologi masyarakat dibandingkan metode teoritis semata.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem penerangan jalan otomatis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proyek ini berhasil diterapkan secara fungsional di lingkungan desa. Sistem bekerja secara otomatis berdasarkan deteksi cahaya menggunakan sensor LDR dan keberadaan objek menggunakan sensor ultrasonik, yang keduanya mampu merespons kondisi lingkungan secara efektif.

Lampu utama menyala otomatis ketika kondisi lingkungan gelap, dan mati saat terang, sesuai sinyal yang diterima dari sensor LDR. Sementara itu, lampu tambahan aktif ketika terdeteksi pergerakan di sekitar sensor ultrasonik, memberikan pencahayaan tambahan yang responsif dan efisien pada malam hari. Sistem ini mendukung efisiensi energi dan keamanan bagi pengguna jalan desa, khususnya di malam hari.

Selain itu, integrasi panel surya sebagai sumber energi utama menunjukkan bahwa sistem ini ramah lingkungan dan hemat energi. Dengan memanfaatkan tenaga surya untuk pengisian daya aki, sistem tidak tergantung pada jaringan listrik PLN, sehingga cocok diterapkan di wilayah desa yang belum sepenuhnya terjangkau listrik secara merata.

Secara keseluruhan, sistem ini mampu meningkatkan kualitas penerangan jalan desa dengan pendekatan teknologi tepat guna, serta memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dalam hal kenyamanan dan keselamatan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini hingga penyusunan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dan pihak perguruan tinggi yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian ini sebagai bagian dari program Kuliah Kerja Nyata Tematik. Penghargaan juga ditujukan kepada pemerintah Desa Telang Sari, Kecamatan Tanjung Lago, yang telah memberikan izin, dukungan, serta ruang partisipatif bagi tim pelaksana untuk menerapkan sistem penerangan jalan otomatis di lingkungan desa.

Apresiasi yang tinggi juga disampaikan kepada masyarakat Desa Telang Sari yang telah berpartisipasi aktif dan terbuka terhadap inovasi teknologi tepat guna yang diterapkan. Dukungan dan keterlibatan warga menjadi kunci dalam keberhasilan kegiatan ini.

Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim pelaksana, dosen pembimbing lapangan, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kontribusi dan kerja sama yang telah diberikan, baik dalam bentuk tenaga, pikiran, maupun semangat kebersamaan. Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi masyarakat desa serta menjadi dasar pengembangan inovasi serupa di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- Chiradeja, P., Yoomak, S., & Ngaopitakkul, A. (2020). Economic analysis of improving the energy efficiency of nanogrid solar road lighting using adaptive lighting control. *IEEE Access*, 8, 202623–202638. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3035702>
- Garda, P. S. (2023). Implementation and feasibility study of solar-powered streetlighting systems in rural community area.
- Hidayati, Q., Jamal, N., Yanti, N., & Tri Prasetyo, Y. (2023). Sistem monitoring dan kontrol penerangan jalan umum tenaga surya berbasis Internet of Things: Internet of Things-based solar street lighting monitoring and control system. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.35313/jitel.v3.i1.2023.19-26>
- Hidayatullah, S., Andang, A., & Maulana, F. (2022). Penerangan jalan umum pintar dengan kendali power line carrier berbasis Internet of Things: Smart public street lighting with Internet of Things based power line carrier control. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, 2(1), 47–56. <https://doi.org/10.35313/jitel.v2.i1.2022.47-56>
- Mam, A. B. (2025). Automatic street light controller with energy consumption measurement using Arduino. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(7), 1113–1119. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.73156>
- Mirshekali, H., Dashti, R., Keshavarz, A., & Shaker, H. R. (2022). Machine learning-based fault location for smart distribution networks equipped with micro-PMU. *Sensors*, 22(3), 945. <https://doi.org/10.3390/s22030945>
- Musthofa, A. M. R., Aribowo, W., Rahmadian, R., & Wardani, A. L. (2025). Rancang bangun sistem kontrol dan monitoring lampu penerangan jalan umum (PJU) menggunakan Yolo dan Node-red. *Jurnal Teknik Elektro*, 14.
- R, C. S., Raj, B. B., N, S. Y., & R, A. (2023). Automatic street light control system. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(6), 4593–4601. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.54486>
- Reci Tiana Reta, & Savitri, A. (2024). Evaluation of the level of street lighting on the safety road users: Case study of the Kertajati–Kadipaten road. *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, 2(1), 632–639. <https://doi.org/10.37253/leader.v2i1.9526>
- Sarkar, I., Bhunia, S., & Saha, S. (2023). Arduino based smart lighting. *10(3)*.
- Setiawan, A., Maulindar, J., & Nurchim. (2023). Perancangan sistem kendali otomatis lampu jalan berbasis Internet of Things. *INFOTECH Journal*, 9(1), 243–251. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5502>
- Stephen, T. F. W., & Danube, W. (2022). Energy management system for solar-powered streetlighting systems.
- T, G., Kalal, P., N, P., M K, A., H, G., Dharawadmath, S. I., C M, V., & V, N. (2023a). Modern smart street light monitoring systems. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(9), 1075–1084. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.55782>
- Tharo, Z., Sutejo, E., & Sk, G. M. (n.d.). Harnessing solar energy for sustainable urban street lighting.