Jurnal Pengabdian Masyarakat

LINTAS KARSA

Vol. 2 No. 1 Mei 2025, hlmn. 24-31

Email : lintaskarsa@unesa.ac.id

Optimalisasi Penerangan Jalan Dengan Perancangan Dan Analisis Tiang Lampu Jalan

M Suganda Siregar[1], T. Irwansyah[2], Geunta Alfitri Mahell[3], Sayuti[4], Mukrami[5], Dedi Mayunda[6], Sufriadi[7], Masykur*[8]

[1,2,3,4,5,6] Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
[7] Dosen Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanina Universitas Teuku Umar
[8] Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
*Corresponding author: masykur@utu.ac.id

ABSTRAK

Kuliah Kerja Nyata Tematik merupakan wujud pengabdian mahasiswa kepada masyarakat dalam implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi. Program ini bertujuan meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pemberdayaan masyarakat melalui penerapan ilmu dan teknologi. Salah satu kegiatan utama adalah pemasangan penerangan jalan berbasis energi terbarukan di Kecamatan Samatiga, yang berdekatan dengan Desa Cot Pluh dan mengalami keterbatasan pencahayaan, terutama di akses jalan ke Pukesmas Kecamatan Samatiga. Kegiatan diawali dengan survei lokasi dan analisis kebutuhan pencahayaan, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan lampu jalan tenaga surya . Hasil survei menunjukkan jarak antar titik pemasangan: 275 meter (titik 1–2), 113 meter (titik 2–3), 129,3 meter (titik 3–4), dan 231 meter (titik 4–5). Namun, dalam realisasi lapangan pemasanagan pada titik tersebut kurang efektif dan efisien yang disebabkan karena kendala teknis dan keterbatasan dana.

Kata kunci: KKN-TM, Pengabdian Masyarakat, Penerangan Jalan, Energi Terbarukan, Sistem Pencahayaan, Keamanan Publik, Pemberdayaan Masyarakat

ABSTRACT

The Thematic Community Service Program (KKN-TM) is a form of student community engagement as part of the implementation of the Tri Dharma of Higher Education. This program aims to enhance student involvement in community empowerment through the application of knowledge and technology acquired during their studies. One of the main initiatives in this KKN-TM program is the installation of street lighting, which is a crucial step in improving safety and comfort in the district. Samatiga District, located near Cot Pluh Village, faces challenges due to inadequate street lighting, particularly because of its direct access to the main road. Therefore, the development of a renewable energy-based street lighting system has become a top priority in this program. The process includes a survey of streetlight installation locations and an analysis of lighting needs. Based on the survey results, the distances between installation points are as follows: 275 meters between points 1 and 2, 113 meters between points 2 and 3, 129.3 meters between points 3 and 4, and 231 meters between points 4 and 5. However, due to technical constraints and financial considerations, the final measurements showed slight deviations from the initial analysis.

***Keywords**: KKN-TM, Community Empowerment, Street Lighting, Renewable Energy, Lighting System, Public Safety, Rural Development*

PENDAHULUAN

Kuliah Kerja Nyata (KKN) yakni salah satu pengabdian masyarakat oleh mahasiswa melalui pendekatan lintas logika serta sektoral pada waktu serta Kabupaten tertentu di Indon- esia (Anggapratama et al., 2023). Dalam kegiatan KKN - T ini kami ingin memberikan solusi atas keluhan warga Desa Cot Pluh tentang penerangan jalan. Akses jalan ini menuju ke Pus- kesmas yang sifatnya sangat penting bagi warga dan masyarakat sekitar. Pada malam hari penerangan jalan sangatlah penting untuk menunjang keamanan dan keselamatan warga yang melintas (Hadi, 2019).

Di sepanjang jalan utama menuju Puskesmas Samatiga, masih kurangnya penerangan jalan yang memadai di Desa Cot Pluh, Kecamatan Samatiga, Kabupaten Aceh Barat. Hal ini menyulitkan warga untuk mengakses fasilitas umum di daerah tersebut. Masyarakat mengalami kesulitan karena situasi ini, terutama dalam hal keamanan dan mobilitas di malam hari. Penerangan yang tidak memadai di jalan menuju fasilitas kesehatan masyarakat membuat mobilitas malam hari menjadi berbahaya bagi penduduk setempat. Selain itu, penerangan jalan tradisional tidak banyak digunakan karena kurangnya infrastruktur listrik. Menemukan spesifikasi tiang lampu yang optimal-termasuk tinggi tiang, jenis lampu, jarak antar tiang, dan bahan yang digunakan-adalah masalah terbesar dalam penerangan jalan.

Energi matahari sangat penting bagi Makhluk hidup untuk menjalankan kehidupan sehari-hari. Bagi manusia, energi matahari dimanfaatkan untuk menjemur pakaian dan bahan makanan, bagi tumbuhan, energi matahari dimanfaatkan proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen (Hasrul, 2021). Sebagai sumber energi, ketersediaannya yang melimpah dan sifatnya yang berkelanjutan berpotensial untuk dimanfaatkan sebagai energi Altenatif (Fikri Siregar et al., 2022). Penerangan lampu Jalan Umum Tenaga Surya merupakan solusi alternatif untuk membantu masyarakat mengurangi ketergantungan pada energi fosil (Yasa & Sarief, 2021;Zulfikar, 2024)). Seluruh elemen penyusun lampu jalan mulai dari tiang lampu, penyangga, komponen kelistrikan, elemen optik, hingga sumber cahaya dimanfaatkan untuk menciptakan sistem penerangan jalan yang efektif. Lampu penerangan jalan di pasang di sepanjang jalan untuk membantu masyarakat dan mendukung berbagai aktivitas di malam hari. Dengan pencahayaan yang memadai, kegiatan sosial, ekonomi, dan pendidikan masyarakat dapat berlangsung lebih fleksibel (Setiawan et al., 2022).

Kejahatan, peningkatan frekuensi kecelakaan, serta masalah kesehatan mata ialah beb- erapa dampak negatifiyang mungkin timbul dari permasalahan yang telah disebutkan di atas. Oleh karenanya, desain penerangan jalan umum harus mempertimbangkan tuntutan fungsional dan estetika permukaan jalan, jenis tiang dan lampu yang dipergunakan, serta palet warna lampu. Setiap jenis lampu memiliki karakteristik berbeda, tingkat kecerahan serta jangkauan pencahayaan yang juga berbeda. Lampu sodium merupakan lampu umum digunakan di area industri karena termasuk jenis lampu yang mempunyai intensitas cahaya yang tinggi. Namun, saat ini telah berkembang teknologi lampu LED (Light Emitting Diode), dengan berbagai keunggulan. Daya Lampu LED umumnya lebih rendah dibandingkan jenis lampu lainnya, namun tetap menghasilkan cahaya yang terang. Selain

efisien dalam penggunaan energi, lampu LED juga lebih hemat dalam hal biaya listrik (Hasibuan et al., 2020).

Demi memudahkan pergerakan dan keselamatan masyarakat, terutama di daerah pedesaan, penerangan jalan yang optimal sangatlah penting. Tanpa penerangan jalan, penduduk Desa Cot Pluh di Kecamatan Samatiga, Kabupaten Aceh Barat, cenderung tidak berani keluar rumah pada malam hari dan lebih mungkin terlibat dalam kecelakaan. Para dosen dan mahasiswa Universitas Teuku Umar bekerja sama sebagai tim pengabdian untuk memecahkan masalah ini dengan membuat dan memasang sistem penerangan jalan bertenaga surya.

Sistem yang dirancang dengan baik, dengan panel surya yang dipasang pada sistem pelacakan untuk mengumpulkan sinar matahari saat bergerak melintasi langit, dapat sangat meningkatkan efisiensi pembangkitan energi listrik. Penggunaan panel surya berpotensi meningkatkan efisiensi untuk menghasilkan energi listrik, dengan rangcangan yang dirnacang dengan efektif. Salah satunya dengan sistem tracking, yang memungkinkan panel surya mengikuti pergerakan matahari untuk memaksimalkan penyerapan cahaya matahari (Rahmawati, 2025).

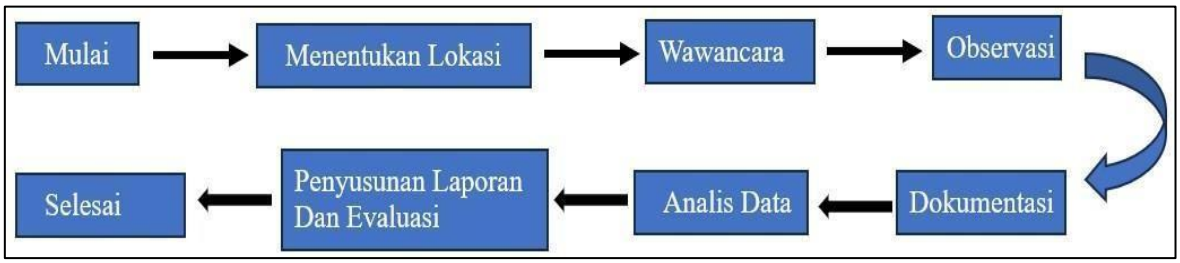
Meningkatkan kualitas layanan, menghemat energi, mengurangi dampak lingkungan, dan membuat jalan-jalan di Desa Cot Pluh lebih aman bagi pejalan kaki serta pengendara sepeda ialah tujuan dari proyek optimalisasi pencahayaan, Penerangan jalan yang memadai berperan penting untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas serta memberikan perlindungan bagi pengguna jalan dari potensi tindak kriminal. Pencahayaan yang baik akan mengurangi peluang kejahatan bagi yang memanfaatkan kondisi gelap untuk menjalankan aksinya (Edy Sumarno, 2023). Perencanaan dan pembangunan tiang lampu yang kokoh dan efisien. Peningkatan efisiensi sistem penerangan jalan menjadi langkah awal yang krusial untuk menciptakan lingkungan yang lebih aman, nyaman, dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Wawancara, observasi, serta dokumentasi merupakan bagian dari proyek KKN ini, yang dilaksanakan bersamaan dengan perhitungan efisiensi dan pemilihan material guna memastikan keberlangsungan dan keberhasilan program (Yusuf & Husain, 2024).

1. Demi mengetahui di mana lokasi yang strategis untuk memasang lampu tenaga surya dan masalah apa yang dihadapi masyarakat terkait penerangan jalan, penulis mewawancarai pemerintah desa dan anggota masyarakat. Solusi berdasarkan teknologi dikembangkan dengan memanfaatkan data yang terkumpul.
2. Berdasarkan kebutuhan, bahan berkualitas tinggi, khususnya baja galvanis, dimanfaatkan setelah observasi dan inspeksi yang cermat dilakukan di lokasi. Guna memberikan penerangan yang efektif dan menyesuaikan dengan lingkungan sekitar, penempatan lampu direncanakan sesuai dengan analisis dan perhitungan yang telah ditetapkan sebelumnya.
3. Data lokasi direkam, gambar dan video diambil sebelum dan sesudah pemasangan, dan data disimpan untuk ditinjau dan laporan akhir sebagai bagian dari dokumentasi.

Tiang lampu ini dirancang untuk mencapai pencahayaan yang efisien dengan menggunakan bahan *Baja Galvanis* berkualitas tinggi yang memiliki keunggulan keras, kuat, ringan, tahan terhadap panas, dan tahan karat dengan tinggi tiang dari 5 – 6 m (Muhammad Dzulkifli et al., 2023).



Gambar 1. Diagram Alur Pengumpulan Data dan Analisis

HASIL KEGIATAN

Visibilitas dan keamanan desa selama kegiatan malam hari telah sangat ditingkatkan dengan pemasangan lima tiang lampu bertenaga surya di lokasi-lokasi utama. Lampu panel surya PJU-TS yang dimanfaatkan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Lampu Jalan Tenaga Surya

Spesifikasi Lampu Jalan Tenaga Surya	
Jenis lampu	LED Berwarna putih
Daya (watt)	40
Kapasitas Baterai (Ah)	120
Tinggi tiang (Meter)	6
Bentuk	Oktagonal
Tegangan Kerja (Volt)	12
Kapasitas (Ampere)	30
Tegangan Kerja (Volt)	12
Tegangan Kerja (Volt)	12
Luminasi (Lumen)	3600

Sumber: Data Sekunder (2025)

1. Pelaksanaan Kegiatan

a. Visibilitas dan keamanan desa selama kegiatan malam hari telah sangat ditingkatkan dengan pemasangan lima tiang lampu bertenaga surya di lokasi-lokasi utama.

Gambar 2. Pemasangan Lampu Tenaga Surya

b. Dikarenakan kekuatan tariknya yang tinggi (450-550 MPa) dan ketahanan terhadap korosi yang sangat baik, *baja galvanis* dimanfaatkan untuk desain tiang lampu.

Gambar 3. Tiang Lampu Dengan Material *Galvanis*

c. Menambahkan reflektor atau memperpanjang jarak antar tiang dapat membantu menghilangkan area gelap tertentu, tetapi secara keseluruhan, pendekatan ini bekerja lebih baik dalam menerangi jalan, merujuk analisis distribusi cahaya.

Gambar 4. Analisis Distribusi Cahaya

Penggunaan energi terbarukan sebagai energi alternative sebagai upaya upaya pengoptimalan potensi alam dan mengurangi permintaan energi ke PLN (Kinasti et al., 2019). Namun, masalah muncul ketika mengimplementasikan program ini karena keterbatasan waktu dan biaya serta perlunya pemeliharaan rutin

2. Perhitungan Rancangan

Berikut ini ialah perhitungan perancangan PJU-TS di desa Cot Pleuh yang diperoleh dari hasil survei:

a. Perencanaan tiang lampu yang digunakan

Tiang lampu jalan dari jenis galvanis, dengan bentuk octagonal, tinggi 6 meter, 2 meter untuk setang ornamen, dan 1,5 meter untuk jarak horizontal antara tiang dan tepi trotoar (s1), yang harus minimal 0,5 meter. Berikut ini ialah cara menentukan sudut kemiringan stang ornamen: (Jeckson et al., 2023).

$$\cos^{-1}\varphi = \frac{\mathrm{h}}{\mathrm{t}}$$

$$\mathrm{t} = \sqrt{h^2 + c^2}$$

Dimana :
h = Tinggi
t = Jarak Lampu Kejalan
c = Jarak horizontal lampu

$t = \sqrt{h^2 + c^2}$

$t = \sqrt{6^2 + 1{,}5^2}$

t = 6,18 meter

maka :

$$\cos^{-1}\varphi = \frac{h}{t}$$

$$\cos^{-1}\varphi = \frac{6}{6{,}18}$$

$\cos^{-1}\varphi = 0{,}97$

$\Phi = \cos^{-1}(0{,}97) = 14{,}06° = 14°$

sehingga stang dekoratif mempunyai kemiringan 14°.

b. Perhitungan daya lampu dan penerangan

Penggunaan energi listrik dari matahari memiliki banyak keunggulan karena bisa menghemat energi (Shomad et al., 2023).

Tabel 2. Spesifikasi Jenis Lampu

Keterangan	**Lampu Penerangan jalan**
Jenis lampu	LED
Daya Lumen	40 WATT
Lumen 3600 lm	3600 lm

Sumber: Data Sekunder (2025)

c. Distribusi Cahaya

Meskipun jalan tersebut mempunyai lebar 4,20 meter, hasil simulasi memperlihatkan bahwa distribusi cahaya masih belum merata, yang berarti bahwa pengemudi mungkin masih menemukan area gelap yang mengganggu penglihatan mereka. Solusi untuk masalah ini ialah dengan menambah jarak antar tiang atau memasang reflektor.

d. Evaluasi Material Tiang Lampu

Untuk tiang, penulis memilih baja galvanis karena biayanya yang murah, tahan terhadap korosi, serta memiliki kekuatan tarik yang tinggi (450-550 MPa). Dibandingkan dengan besi tuang, bahan ini tidak mudah berkarat

Tabel 3. Pemilihan Tiang Lampu

Material	**Kekuatan Tarik (MPa)**	**Ketahanan Korosi**	**Biaya**
Baja Galvanis	450 – 550	Sangat tahan	Ekonomis
Aluminium	200 – 300	Tahan	Mahal
Besi Cor	150 – 250	Rentan Korosi	Murah

Sumber: Data Sekunder (2025)

Analisis komparatif mengarah pada pemilihan baja galvanis karena alasan berikut: 1) Sangat kuat dan dapat menahan beban dengan aman. 2) Tahan korosi, lapisan seng mencegah karat. Ketiga, harganya lebih murah daripada aluminium dan bertahan lebih lama daripada besi tuang

Panel sel surya akan menghasilkan arus yang dapat digunakan untuk mengisi baterai. Salah satunya pemanfaatan panel surya dalam kehidupan sehari-hari untuk menghidupkan lampu jalan, lampu taman, dan lain sebagainya (Meilany et al., 2024). Namun, masalah muncul ketika mengimplementasikan program ini karena keterbatasan waktu serta biaya serta perlunya pemeliharaan rutin

KESIMPULAN DAN SARAN

Penduduk Desa Cot Pluh telah melaporkan adanya peningkatan keamanan dan mobilitas berkat pemasangan lampu jalan bertenaga surya. Desain tiang lampu baja galvanis merupakan perpaduan yang baik antara daya tahan dan keterjangkauan. Meskipun masih ada masalah dengan penyebaran cahaya yang merata, teknologi ini menawarkan alternatif yang lebih ekologis serta hemat energi.

Guna mencegah titik hitam serta memastikan sistem berfungsi dengan baik, disarankan agar jarak antar tiang dioptimalkan di masa mendatang. Salah satu cara lain untuk membuat rumah lebih hemat energi ialah dengan memasang sensor gerak atau cahaya.

DAFTAR PUSTAKA

Anggapratama, R., Kusumanjaya, B., & Safitri, R. (2023). Peningkatan Potensi Desa Berbasis Indeks Desa Membangun Di Desa Sidomukti Melalui Kkn-T Kolaboratif Increasing Village Potential Based On Developing Village Index In Sidomukti Village Through Collaborative KKN-T OF Reza Anggapratama Bima Kusumanjaya Ranti. 4(2), 118–128. https://doi.org/10.36701/wahatul.v4i2.1072.

Fajarwati, Y. (2024). Optimalisasi Kolam Pemancingan untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata di Taman Goa Jetis, Klaten : Optimization of Fishing Ponds to Support the Development of a Tourism Village in Taman Goa Jetis, Klaten. Jurnal Lintas Karsa, 1(1), 11–18. Retrieved from https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lintaskarsa/article/view/64580

Fikri Siregar, F., Nauli Lubis, R., & Habibi, F. (2022). Pemasangan Lampu Jalan Spesifikasi Solar Cell 90 WP di Desa Tumpatan Nibung. ABDI SABHA (*Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*), 3(2), 227–234. https://doi.org/10.53695/jas.v3i2.684

Hadi, N. (2019). Penerngan jalan untuk desa pilang dusun rame rt.25 rw.12 wonoayu, sidoarjo. 51.

Hasibuan, A., Verawaty Siregar, W., & Fahri, I. (2020). Penggunaan Led Pada Lampu Penerangan Jalan Umum Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Penghematan Energi Listrik. Jesce, 4(1), 18–32. http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce

Hasrul, R. (2021). Sistem Pendinginan Aktif Versus Pasif Di Meningkatkan Output Panel Surya. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, 5(2), 79–87.

Jeckson, J., Dasweptia, D., & Farkhaini, N. (2023). Perancangan PLTS Untuk Sumber Daya Lampu Penerangan Jalan Desa Iringmulyo Metro. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 6(1), 7–13. https://doi.org/10.36269/jtr.v6i1.1917

Kinasti, R. M. A., Putri, D., Lestari, E., Sofyan, M., Kustanrika, I. W., Hidayawanti, R., & Sangadji, I. B. (2019). Sosialisasi dan Instalasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Menuju Kesadaran Lingkungan Indonesia Bebas Emisi. Terang, 2(1), 16–24. https://doi.org/10.33322/terang.v2i1.488

Meilany, M., Dika Satria, Pusparina A, R., Dhia Saputro, A., Fasial Tanjung, B., & Hidayat, R. (2024). Analisis Output Daya pada Sistem Pembersih Debu berbasis ESP32 terhadap Panel Surya. Jurnal Komputer Dan Elektro Sains, 2(2), 16–21. https://doi.org/10.58291/komets.v2i2.169

Muhammad Dzulkifli, Verra Aullia, & Abdurrahim. (2023). Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum (PJU) Jalan Tani Subur Kec. Loa Janan Ilir Samarinda. PoliGrid, 4(2), 41–51. https://doi.org/10.46964/poligrid.v4i2.17

Setiawan, A., Lilbilad, W. M., Nurmanwala, E., Safitri, S. D., Syahra, N. A., & Hidayah, Q. (2022). Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman. Indonesian Journal of Community Empowerment and Service (ICOMES), 2(1), 16–19. https://doi.org/10.33369/icomes.v2i1.20786

Shomad, A., Sutoyo, S., Nurisna, Z., & Akbar, S. A. (2023). Aplikasi lampu bertenaga surya untuk penerangan. Jurnal Dedikasi Masyarakat, 7(1), 19–28. https://doi.org/10.31850/jdm.v7i1.2696

Yasa, M. T., & Sarief, I. (2021). Perencanaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Pjuts) Dan Simulasi Dialux (Studi Kasus Jalan Kolonel Masturi Cimahi). Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika, 6(1), 7. https://doi.org/10.32897/infotronik.2021.6.1.606

Rahmawati, C., Muhtadin, M., Mahyuddin, M., Lindawati, L., Effendy, A., Noviandy, T. R., ... & Alfharijy, M. D. (2025). Pemasangan Panel Surya Sebagai Energi Alternatif di Pesantren Darul Hikmah, Kabupaten Aceh Besar. Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien, 4(1), 60-67.

Zulfikar, A. R. (2024). Implementasi modul perencanaan struktur proyek konstruksi menggunakan software ETABS kepada peserta didik SMKN 5 Surabaya. *Jurnal Lintas Karsa*, *1*(1), 19–25. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lintaskarsa/article/view/54819

Sumarno, E., Juhana, J., & Setiawan, J. (2023). Implementasi Light Emitting Diode Sebagai Penerangan Jalan Umum Yang Hemat Daya. ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian Dan Kegiatan Masyarakat, 1(6), 273-283.

Jusuf, M. I., Husain, M. N., & Asriani, A. (2024). Pengelolaan Penerangan Jalan Umum di Jalan Bypass Raha: Sebuah Pendekatan Kualitatif. PAMARENDA: Public Administration and Government Journal, 4(2), 165-180.