

Penerapan PJU Otomatis Berbasis *Photocell* Terintegrasi Jaringan Masjid di Jalur Transit Gampong Kuala Pling

Muhammad Hafis Ramadani¹, Muhammad Assyafi'i Padang², Tia Sahara³, Siti Karima⁴, Dwita Sari Dalimunte⁵, Gustina Ilya⁶, Zulfikar⁷, Sapik'an Malau⁸, Irfan⁹

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar¹

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar²

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar^{3,4,9}

Teknik Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar⁵

Akuntansi, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Teuku Umar⁶

Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Teuku Umar⁷

Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Teuku Umar⁸

✉ Email Korespodensi: assyafii1945@gmail.com

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 27-09-2026

Disetujui 03-10-2026

Diterbitkan 05-10-2026

Katakunci:

Gampong Kuala Pling;

lampu jalan umum;

LED;

photocell;

penerangan otomatis;

ABSTRAK

Jalur transit di sekitar jembatan Gampong Kuala Pling, Kecamatan Bubon, Kabupaten Aceh Barat, memiliki titik yang sebelumnya minim penerangan pada malam hari sehingga diperlukan tambahan penerangan yang dapat beroperasi tanpa pengoperasian manual. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menerapkan satu unit Penerangan Jalan Umum (PJU) otomatis berbasis photocell dengan memanfaatkan jaringan listrik masjid yang telah tersedia. Kegiatan dilaksanakan pada 26–27 Agustus 2026 melalui tahapan observasi lokasi, identifikasi kebutuhan penerangan, penentuan titik pemasangan, persiapan material, pembuatan penyangga, pemasangan instalasi listrik, pengujian fungsi, dan evaluasi. Sistem menggunakan lampu LED 30 W dengan keluaran cahaya nominal 3.000 lumen, photocell 220 V 10 A waterproof, fitting E27, kabel NYM 2 × 1,5 mm² sepanjang kurang lebih 30 m, dan dua tiang kayu sebagai penyangga. Sumber listrik diambil dari keluaran MCB existing pada instalasi listrik masjid dan tidak dilakukan pemasangan MCB baru khusus PJU. Hasil pengujian fungsi menunjukkan lampu tidak menyala pada kondisi terang dan menyala pada kondisi gelap, sehingga fungsi pengendalian otomatis berjalan sesuai tujuan. Kegiatan menghasilkan satu unit PJU otomatis yang berfungsi dan memberikan tambahan sumber penerangan pada titik yang sebelumnya minim cahaya. Partisipasi masyarakat diwujudkan melalui penyediaan satu tiang kayu dan akses jaringan listrik masjid, sedangkan komponen lainnya disediakan oleh mahasiswa. Kegiatan menunjukkan bahwa teknologi penerangan otomatis sederhana dapat disesuaikan dengan sumber daya lokal. Evaluasi lanjutan menggunakan pengukuran lux dan energi disarankan untuk memperoleh penilaian kuantitatif.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Ramadani, M. H. ., Assyafi'i Padang, M., Sahara, T. ., Karima, S. ., Sari Dalimunte, D., Ilya, G., Zulfikar, Z., Malau, S. ., & Irfan, I. (2026). Penerapan PJU Otomatis Berbasis Photocell Terintegrasi Jaringan Masjid di Jalur Transit Gampong Kuala Pling. Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(5), 3755-3773. <https://doi.org/10.63822/fe4j4247>

PENDAHULUAN

Fasilitas penerangan pada jalur yang digunakan masyarakat pada malam hari merupakan salah satu unsur pendukung aktivitas dan mobilitas di lingkungan permukiman. Penerangan yang memadai membantu pengguna jalur mengenali kondisi ruang di sekitar lintasan, sedangkan keterbatasan penerangan dapat membuat pengguna lebih bergantung pada cahaya kendaraan. Dalam penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU), pemilihan sumber cahaya, penempatan titik lampu, serta sistem pengoperasian perlu disesuaikan dengan karakteristik lokasi dan kebutuhan masyarakat. Kajian teknis penerangan jalan menunjukkan bahwa aspek posisi dan kualitas pencahayaan perlu diperhatikan dalam perencanaan maupun evaluasi fasilitas penerangan (Mustaqim & Haddin, 2017; Sunarto et al., 2023).

Gampong Kuala Pling, Kecamatan Bubon, Kabupaten Aceh Barat, memiliki jalur transit yang menghubungkan kawasan masyarakat dan tetap digunakan pada malam hari. Salah satu titik yang menjadi perhatian kegiatan KKN adalah area sekitar jembatan penghubung gampong. Berdasarkan observasi lapangan, titik tersebut sebelumnya belum memiliki fasilitas PJU tambahan sehingga kondisi sekitar menjadi minim cahaya ketika malam. Jalur tersebut digunakan untuk mobilitas masyarakat, termasuk pengguna sepeda motor dan kendaraan roda empat serta kendaraan yang membawa hasil perkebunan dan kebutuhan logistik.

Permasalahan utama yang ditemukan bukan berupa kerusakan fasilitas penerangan yang telah ada, tetapi belum tersedianya sumber penerangan tambahan pada titik tersebut. Kondisi ini membuat pencahayaan pada malam hari banyak bergantung pada lampu kendaraan yang melintas. Dari sisi pengoperasian, pemasangan lampu yang harus dinyalakan dan dimatikan secara manual juga kurang praktis untuk fasilitas yang digunakan setiap malam. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem sederhana yang mampu mengoperasikan lampu secara otomatis sesuai perubahan kondisi cahaya lingkungan.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk kebutuhan tersebut adalah photocell. Photocell digunakan sebagai pengendali otomatis yang merespons kondisi terang dan gelap sehingga lampu dapat dioperasikan tanpa penyalaan dan pemadaman manual. Saputera et al. (2022) menerapkan photocell pada PJU di lingkungan masyarakat untuk membantu otomatisasi pengoperasian lampu, sedangkan Sunardi et al. (2022) menerapkan PJU otomatis berbasis sensor photocell di Desa Palasari, Legok, Tangerang. Kedua kegiatan tersebut menunjukkan bahwa teknologi pengendalian berbasis cahaya dapat diterapkan pada konteks pengabdian masyarakat dengan konfigurasi yang relatif sederhana.

Selain sistem pengendalian, pemilihan sumber cahaya juga menjadi pertimbangan dalam penerapan PJU. Lampu LED banyak digunakan pada kegiatan penerangan karena dapat memberikan keluaran cahaya dengan daya nominal yang relatif rendah. Sumarno et al. (2023) membahas implementasi LED sebagai penerangan jalan umum dengan perhatian pada penggunaan daya. Penerapan lampu LED juga ditemukan pada berbagai kegiatan penerangan masyarakat, baik yang menggunakan jaringan listrik maupun sumber energi terbarukan (Hutajulu et al., 2022; Ramadan et al., 2025).

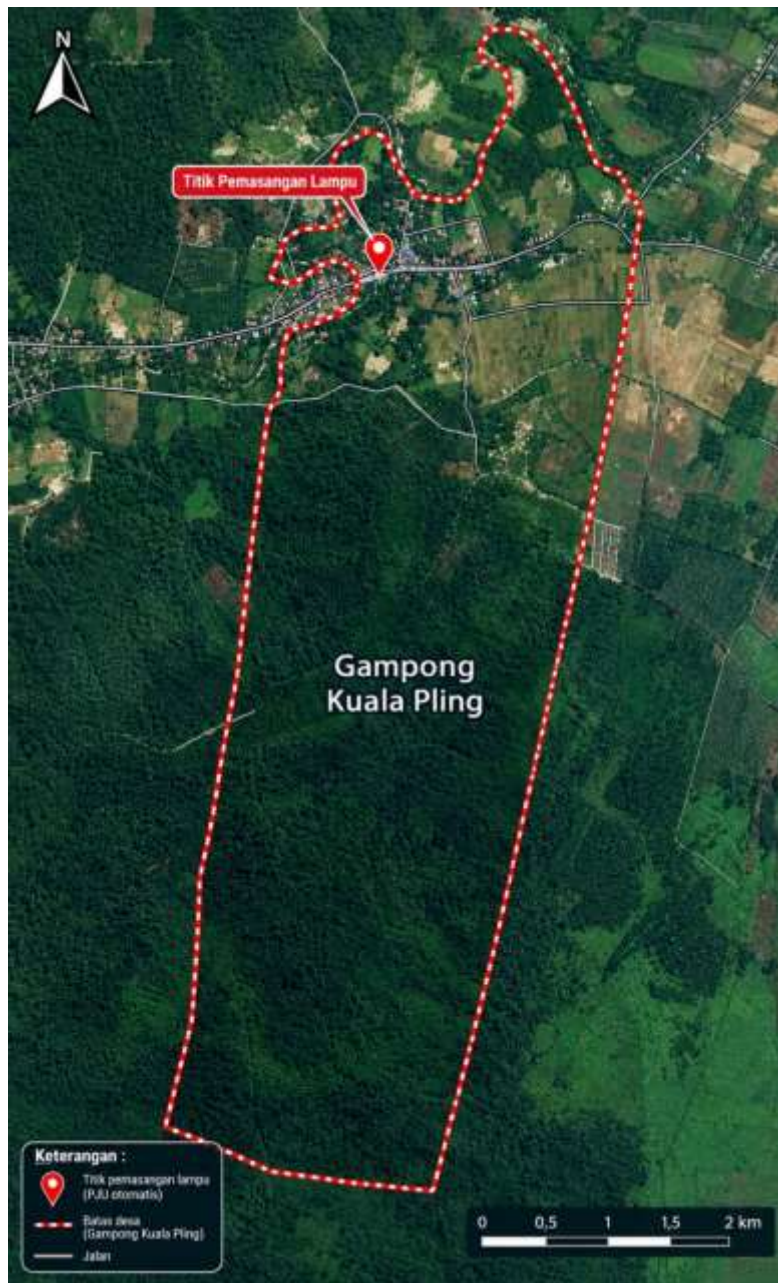
Teknologi penerangan masyarakat juga telah dikembangkan menggunakan sumber energi surya dan sistem otomatis. Caroko et al. (2022), Febrianto et al. (2019), Hasanuddin dan Azis (2021), Irtawaty et al. (2023), Irsyam dan Wibowo (2022), Mulyadi et al. (2026), Siregar et al. (2021), dan Sujono et al. (2022) menunjukkan berbagai pendekatan penerangan jalan berbasis PLTS, LED, dan teknologi kontrol. Sementara itu, Mayura et al. (2023) membahas perencanaan PJU pada lingkungan fasilitas masyarakat dan Rachman et al. (2025) membahas instalasi lampu penerangan pada jalur umum. Keragaman penerapan

tersebut menunjukkan bahwa solusi penerangan dapat disesuaikan dengan sumber energi dan kondisi lokasi yang tersedia. Perencanaan PJU berbasis energi surya juga telah dikaji pada konteks jalan dan fasilitas masyarakat, termasuk studi kasus di Pangkalpinang dan perencanaan PJU pada fasilitas ibadah (Febrianto et al., 2019; Hasanuddin & Azis, 2021; Mayura et al., 2023).

Pada kegiatan di Gampong Kuala Pling, sumber energi tidak dibangun melalui pembangkit baru, tetapi memanfaatkan jaringan listrik masjid yang telah tersedia. Sistem dirancang menggunakan satu lampu LED 30 W dengan keluaran cahaya nominal 3.000 lumen, photocell 220 V 10 A waterproof, fitting E27, kabel NYM 2 × 1,5 mm² sepanjang kurang lebih 30 m, dan dua tiang kayu sebagai penyangga. Satu tiang kayu disediakan oleh masyarakat, sedangkan tiang lainnya dan komponen pendukung disediakan oleh mahasiswa. Penggunaan dua tiang diperlukan untuk membantu menopang jalur kabel yang relatif panjang sehingga lendutan kabel dapat dikurangi dan penataan instalasi tetap baik.

Kegiatan ini merupakan bagian dari pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang mengarahkan mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan kebutuhan nyata masyarakat. Pendekatan yang digunakan tidak diarahkan pada pembangunan sistem yang kompleks, tetapi pada penerapan teknologi tepat guna yang dapat dipasang, digunakan, dan dipelihara dengan sumber daya yang tersedia di lingkungan setempat. Dengan memanfaatkan jaringan listrik yang sudah ada dan sistem kontrol photocell, solusi dapat diterapkan pada titik yang membutuhkan tambahan penerangan tanpa membangun sumber energi baru.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan ini bertujuan menerapkan sistem PJU otomatis berbasis photocell pada jalur transit sekitar jembatan Gampong Kuala Pling. Kegiatan difokuskan pada pemasangan satu unit lampu LED, penerapan sistem pengendalian otomatis, penataan instalasi, pengujian fungsi pada kondisi terang dan gelap, serta evaluasi ketercapaian luaran. Luaran utama yang ditargetkan adalah tersedianya satu unit PJU otomatis yang berfungsi dan memberikan tambahan sumber penerangan pada titik yang sebelumnya minim cahaya.



Gambar 1. Peta lokasi pemasangan PJU otomatis di Gampong Kuala Pling, Kecamatan Bubon, Kabupaten Aceh Barat.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan penerapan PJU otomatis berbasis photocell dilaksanakan pada 26–27 Agustus 2026 di jalur transit sekitar jembatan penghubung Gampong Kuala Pling, Kecamatan Bubon, Kabupaten Aceh Barat. Lokasi ditentukan berdasarkan observasi lapangan selama pelaksanaan KKN dengan mempertimbangkan kondisi penerangan pada malam hari dan fungsi jalur sebagai akses mobilitas masyarakat. Titik pemasangan dipilih pada area yang sebelumnya belum memiliki fasilitas PJU tambahan sehingga diperlukan sumber penerangan baru yang dapat beroperasi secara otomatis.

Sasaran dan Partisipasi Masyarakat

Sasaran kegiatan adalah masyarakat dan pengguna jalur transit Gampong Kuala Pling, khususnya pengguna yang melintasi area sekitar jembatan pada malam hari. Partisipasi masyarakat diwujudkan melalui penyediaan satu tiang kayu dan pemberian akses terhadap jaringan listrik masjid yang digunakan sebagai sumber energi sistem PJU. Komponen lainnya disiapkan oleh mahasiswa menggunakan sumber dana kelompok KKN. Dengan pola tersebut, kegiatan memadukan sumber daya lokal dengan komponen teknis yang disediakan mahasiswa.

Alat dan Bahan

Tabel 1. Komponen dan spesifikasi sistem PJU otomatis

No.	Komponen	Spesifikasi/Keterangan	Fungsi
1	Lampu LED	30 W; 3.000 lumen	Sumber penerangan
2	Photocell	220 V; 10 A; waterproof	Pengendali otomatis berdasarkan kondisi cahaya
3	Fitting	WD E27	Dudukan dan penghubung lampu
4	Kabel NYM	2 × 1,5 mm ² ; ±30 m	Penyalur daya listrik
5	Tiang kayu	2 buah	Penyangga lampu dan jalur kabel
6	Beton	Material fondasi	Menopang tiang
7	Besi angkur	Material pengikat	Memperkuat pemasangan tiang

Sumber energi sistem berasal dari jaringan listrik masjid melalui keluaran MCB yang telah tersedia pada instalasi listrik masjid. MCB tersebut bukan komponen baru yang dipasang dalam kegiatan PJU. Dengan konfigurasi ini, sistem memanfaatkan fasilitas listrik yang telah ada dan hanya menambahkan rangkaian pengendalian photocell serta beban lampu pada titik yang telah ditentukan.

Tahapan Pelaksanaan

- 1) Observasi lokasi dan identifikasi kebutuhan penerangan.
- 2) Penentuan titik pemasangan lampu dan jalur kabel.

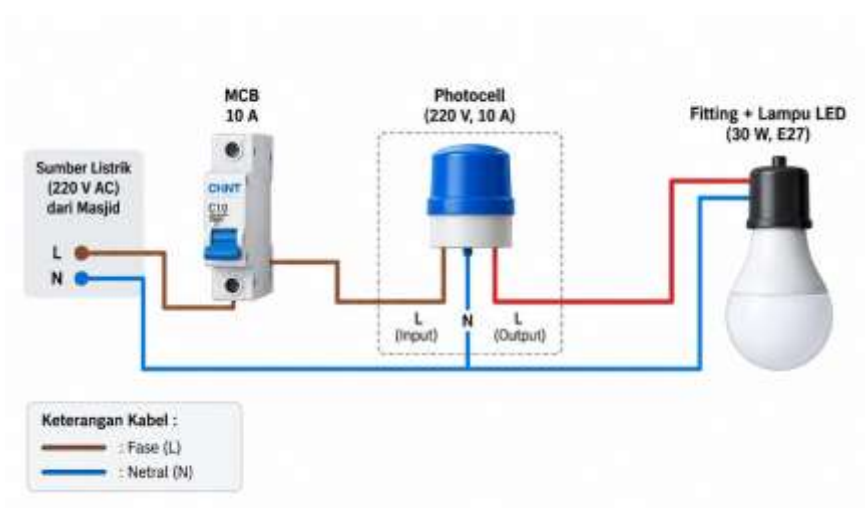
- 3) Persiapan alat, bahan, dan komponen kelistrikan.
- 4) Pembuatan fondasi untuk penyangga.
- 5) Pemasangan dua tiang kayu dan penataan kabel.
- 6) Pemasangan photocell, fitting, dan lampu LED.
- 7) Penghubungan rangkaian dengan keluaran MCB existing pada jaringan listrik masjid.
- 8) Pengujian fungsi sistem pada kondisi terang dan gelap.
- 9) Evaluasi kondisi fisik instalasi dan ketercapaian luaran.



Gambar 2. Kerangka tahapan pelaksanaan penerapan PJU otomatis.

Prinsip Kerja Sistem

Konfigurasi sistem menggunakan urutan jaringan listrik masjid, keluaran MCB existing, photocell, fitting E27, dan lampu LED. Photocell berfungsi sebagai pengendali yang merespons perubahan kondisi cahaya lingkungan. Pada kondisi terang, lampu berada pada kondisi tidak menyala, sedangkan pada kondisi gelap lampu menyala secara otomatis. Sistem tersebut menghilangkan kebutuhan untuk melakukan pengoperasian lampu secara manual setiap malam.



Gambar 3. Diagram prinsip kerja sistem PJU otomatis berbasis photocell.

Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan dengan mengamati respons lampu terhadap kondisi terang dan gelap serta melakukan pemeriksaan visual terhadap komponen dan jalur instalasi. Pengujian ini merupakan uji fungsi sistem, bukan pengujian fotometrik. Oleh karena itu, kegiatan tidak menetapkan nilai iluminasi dalam satuan lux dan tidak menggunakan pengukuran konsumsi energi aktual. Evaluasi difokuskan pada fungsi otomatisasi, kondisi fisik pemasangan, keteraturan jalur kabel, dan ketercapaian luaran satu unit PJU yang dapat beroperasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal Lokasi

Kondisi awal lokasi menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan penerangan pada kegiatan pengabdian ini. Berdasarkan observasi lapangan sebelum pemasangan, jalur transit di sekitar jembatan penghubung Gampong Kuala Pling merupakan salah satu akses yang digunakan masyarakat untuk melakukan mobilitas pada siang maupun malam hari. Pada malam hari, titik tersebut memiliki kondisi penerangan yang masih terbatas karena belum tersedia fasilitas PJU tambahan pada lokasi yang menjadi titik pemasangan. Kondisi tersebut menyebabkan penerangan di sekitar jalur banyak bergantung pada cahaya kendaraan yang melintas maupun sumber cahaya dari lingkungan sekitar.



Gambar 4. Kondisi jalur transit sekitar jembatan sebelum pemasangan PJU.

Permasalahan yang ditemukan bukan berupa kerusakan pada sistem penerangan yang sudah tersedia, melainkan belum tersedianya fasilitas penerangan tambahan pada titik yang membutuhkan pencahayaan. Dengan demikian, pendekatan kegiatan diarahkan pada penyediaan satu unit PJU baru dengan sistem pengoperasian otomatis. Pemilihan photocell sesuai dengan pendekatan yang telah digunakan dalam kegiatan penerangan masyarakat sebelumnya, baik untuk membantu otomatisasi maupun mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual (Saputera et al., 2022; Sunardi et al., 2022).

Perencanaan dan Pemilihan Komponen

Setelah observasi, konfigurasi sistem ditentukan dengan mempertimbangkan sumber energi yang tersedia, kebutuhan penerangan, dan kemudahan pemasangan. Sistem memanfaatkan jaringan listrik masjid sehingga tidak memerlukan pembangkit tambahan. Pemilihan lampu LED 30 W dilakukan sebagai sumber cahaya utama. Penggunaan LED pada kegiatan penerangan masyarakat telah diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk PJU berbasis jaringan dan sistem energi surya (Hutajulu et al., 2022; Sumarno et al., 2023; Ramadan et al., 2025).

Spesifikasi 3.000 lumen pada lampu merupakan keluaran cahaya nominal dari produk yang digunakan dan bukan hasil pengukuran iluminasi di permukaan jalan. Tingkat pencahayaan aktual dipengaruhi oleh posisi, tinggi pemasangan, jarak, distribusi cahaya, dan kondisi lingkungan. Oleh sebab itu, evaluasi berbasis lux memerlukan instrumen pengukuran tersendiri, sebagaimana pendekatan evaluasi penerangan jalan yang dibahas oleh Mustaqim dan Haddin (2017) serta Sunarto et al. (2023).

Pelaksanaan Pemasangan PJU

Pemasangan dilaksanakan secara bertahap mulai dari persiapan titik, pembuatan fondasi, pemasangan tiang, penataan kabel, pemasangan komponen pengendali dan lampu, hingga pengujian. Dua tiang kayu digunakan sebagai penyangga karena kabel yang digunakan memiliki panjang sekitar 30 m. Penggunaan dua titik penyangga membantu mengurangi lendutan kabel dan menjaga jalur instalasi tetap tertata.



Gambar 5. Penyiapan dan pemasangan penyangga instalasi PJU.

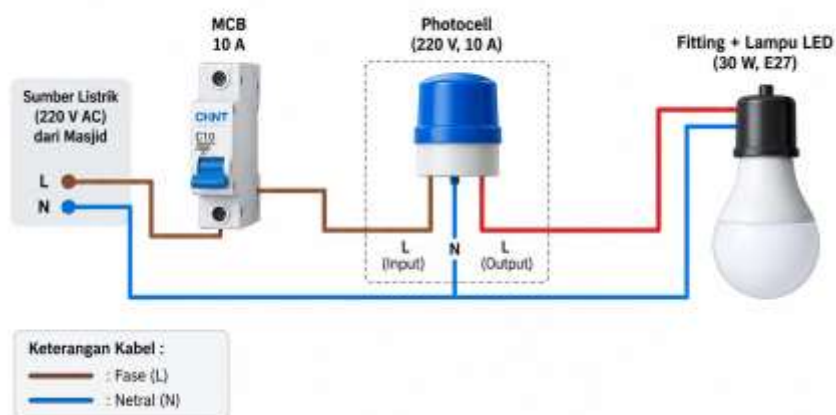


Gambar 6. Fondasi penyangga instalasi PJU.

Fondasi beton dan besi angkur digunakan untuk membantu mempertahankan posisi tiang. Masyarakat menyediakan salah satu tiang kayu dan akses terhadap jaringan listrik masjid, sedangkan mahasiswa menyediakan tiang lainnya serta komponen teknis lain yang diperlukan. Pendekatan pemanfaatan sumber daya lokal seperti ini juga ditemukan pada berbagai kegiatan pengabdian penerangan masyarakat yang menyesuaikan teknologi dengan kondisi dan sumber daya setempat (Caroko et al., 2022; Rachman et al., 2025).

Konfigurasi Sistem PJU

Konfigurasi sistem yang diterapkan menggunakan jaringan listrik masjid sebagai sumber energi. Aliran daya untuk PJU diambil dari keluaran MCB yang telah tersedia, kemudian diteruskan menuju photocell dan selanjutnya ke fitting serta lampu LED. Dengan demikian, MCB tidak termasuk komponen baru yang dipasang pada kegiatan ini.



Gambar 7. Konfigurasi sumber listrik dan pengendalian PJU otomatis.

Photocell berfungsi sebagai pengendali berdasarkan kondisi cahaya lingkungan. Ketika lingkungan terang, sistem mempertahankan lampu pada kondisi tidak menyala, sedangkan ketika lingkungan gelap, lampu menyala. Prinsip ini sejalan dengan penerapan photocell pada PJU otomatis yang dilaporkan oleh Saputera et al. (2022) dan Sunardi et al. (2022). Berbagai kegiatan lain juga menunjukkan bahwa teknologi otomatis dapat dikombinasikan dengan sumber energi yang berbeda sesuai kebutuhan lokasi (Irtawaty et al., 2023; Irsyam & Wibowo, 2022).

Hasil Pengujian Sistem

Tabel 2. Hasil pengujian fungsi PJU otomatis.

No.	Kondisi pengujian	Respons sistem	Hasil
1	Terang/siang hari	Lampu tidak menyala	Berfungsi
2	Gelap/malam hari	Lampu menyala	Berfungsi
3	Pemeriksaan fisik	Komponen terpasang dan jalur kabel tertata	Berfungsi
4	Pengoperasian	Tidak memerlukan penyalaan/pemadaman manual	Berfungsi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memberikan respons sesuai dengan tujuan penerapan. Pada kondisi terang lampu tidak menyala, sedangkan pada kondisi gelap lampu dapat menyala secara

otomatis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi pengendalian photocell telah berjalan. Temuan ini sejalan dengan penerapan PJU otomatis berbasis photocell pada kegiatan sebelumnya (Saputera et al., 2022; Sunardi et al., 2022).

Pengujian pada kegiatan ini tetap dibatasi sebagai uji fungsi. Tidak dilakukan pengukuran lux sehingga hasil tidak digunakan untuk menyatakan bahwa lokasi telah memenuhi nilai iluminasi tertentu. Evaluasi teknis penerangan yang lebih lengkap dapat dilakukan pada kegiatan lanjutan melalui pengukuran tingkat pencahayaan dan distribusinya sebagaimana dibahas dalam kajian penerangan jalan (Mustaqim & Haddin, 2017; Sunarto et al., 2023).

Kondisi Sistem Setelah Pemasangan



Gambar 8. Kondisi PJU setelah pemasangan pada siang hari.



Gambar 9. Lampu LED, fitting, dan photocell pada sistem PJU.



Gambar 10. Kondisi PJU saat beroperasi pada malam hari.

Setelah pemasangan selesai, satu unit PJU otomatis tersedia pada titik yang sebelumnya minim penerangan. Dokumentasi siang hari memperlihatkan posisi lampu, photocell, fitting, tiang, dan jalur kabel, sedangkan dokumentasi malam memperlihatkan lampu dalam kondisi menyala dan memberikan tambahan penerangan pada area sekitar titik pemasangan.

Hasil tersebut menunjukkan ketercapaian luaran fisik dan fungsi utama kegiatan. Manfaat yang dapat dinyatakan berdasarkan hasil pengamatan adalah tersedianya tambahan sumber penerangan dan pengoperasian otomatis. Artikel ini tidak mengkuantifikasi perubahan keselamatan lalu lintas atau penurunan kejadian kecelakaan karena tidak tersedia data pembandingan sebelum dan sesudah pemasangan.

Ketercapaian Tujuan dan Luaran

Tabel 3. Ketercapaian tujuan dan luaran kegiatan.

No.	Tujuan/Luaran	Hasil Pelaksanaan	Keterangan
1	Menyediakan penerangan tambahan	1unit PJU LED terpasang	Tercapai
2	Menerapkan sistem otomatis	Photocell terpasang dan berfungsi	Tercapai
3	Memfaatkan sumber daya lokal	Menggunakan jaringan listrik masjid	Tercapai
4	Menata instalasi pada jalur transit	Kabel ditata menggunakan 2 tiang penyangga	Tercapai
5	Menguji fungsi sistem	Lampu merespons kondisi terang dan gelap	Tercapai
6	Melibatkan sumber daya masyarakat	1 tiang kayu dan akses listrik disediakan masyarakat	Tercapai

Berdasarkan Tabel 3, luaran utama berupa satu unit PJU otomatis berbasis photocell telah direalisasikan dan dapat berfungsi sesuai tujuan. Kegiatan juga berhasil memanfaatkan jaringan listrik yang tersedia di masyarakat dan mengintegrasikan kontribusi sumber daya lokal dengan komponen teknis yang disiapkan mahasiswa. Hal ini memperlihatkan bahwa solusi penerangan tidak harus menggunakan sistem yang kompleks untuk menjawab kebutuhan dasar pada satu titik lokasi.

Perbandingan dengan Kegiatan Sejenis

Tabel 4. Perbandingan penerapan PJU berbasis photocell.

Aspek	Saputera et al. (2022)	Sunardi et al. (2022)	Kuala Pling
Teknologi kontrol	Photocell	Photocell	Photocell
Sistem operasi	Otomatis	Otomatis	Otomatis
Sumber energi	Jaringan listrik	Jaringan listrik	Jaringan listrik masjid
Fokus	Otomatisasi PJU	PJU otomatis desa	Penerangan titik transit sekitar jembatan
Luaran	PJU dengan kontrol otomatis	PJU otomatis	1unit PJU otomatis berfungsi

Kegiatan Kuala Pling memiliki prinsip kontrol yang sama dengan kegiatan yang dilaporkan oleh Saputera et al. (2022) dan Sunardi et al. (2022), yaitu menggunakan photocell untuk mengatur kondisi hidup dan mati lampu. Perbedaannya terletak pada konteks lokasi dan sumber daya yang dimanfaatkan. Pada kegiatan ini, sumber energi berasal dari jaringan listrik masjid yang telah tersedia. Pendekatan tersebut memperlihatkan bahwa teknologi photocell dapat diterapkan dengan menyesuaikan sistem terhadap sumber energi dan kebutuhan lokal. Pendekatan pemanfaatan sumber energi lokal dan teknologi sederhana juga ditemukan pada kegiatan penerangan masyarakat lainnya (Caroko et al., 2022; Irtawaty et al., 2023; Mulyadi et al., 2026).

Estimasi Penggunaan Energi

Berdasarkan pengamatan operasional, lampu diperkirakan bekerja sekitar pukul 19.00 sampai 06.00 atau sekitar 11 jam per hari. Dengan daya nominal lampu sebesar 30 W, estimasi energi teoritis dapat dihitung menggunakan persamaan $E = P \times t$. Daya 30 W sama dengan 0,03 kW sehingga kebutuhan energi teoritis adalah $0,03 \text{ kW} \times 11 \text{ jam} = 0,33 \text{ kWh}$ per hari. Jika digunakan selama 30 hari, estimasinya menjadi 9,9 kWh per bulan.

Nilai tersebut merupakan estimasi berdasarkan daya nominal lampu dan asumsi waktu operasi, bukan hasil pengukuran konsumsi energi aktual menggunakan energy meter. Oleh karena itu, angka tersebut tidak digunakan sebagai klaim konsumsi aktual sistem. Penggunaan LED sebagai sumber penerangan dengan daya relatif rendah juga menjadi salah satu pertimbangan dalam berbagai penerapan PJU masyarakat (Sumarno et al., 2023; Hutajulu et al., 2022).

Faktor Pendukung dan Penghambat

Faktor pendukung kegiatan meliputi dukungan masyarakat, tersedianya jaringan listrik masjid, ketersediaan material lokal berupa salah satu tiang kayu, serta kerja sama anggota kelompok dalam proses persiapan dan pemasangan. Pemanfaatan fasilitas yang telah tersedia membuat sistem dapat diterapkan tanpa membangun sumber energi baru. Faktor pendukung tersebut memperkuat pendekatan teknologi tepat guna yang menyesuaikan solusi dengan sumber daya lokal.

Faktor penghambat terutama berkaitan dengan kondisi fisik lokasi dan penataan instalasi. Panjang kabel sekitar 30 m menyebabkan kebutuhan terhadap dua titik penyangga untuk mengurangi lendutan. Selain itu, karena seluruh komponen berada pada area terbuka, diperlukan pemeliharaan berkala terhadap lampu, photocell, fitting, kabel, dan tiang. Kegiatan penerangan masyarakat pada lokasi lain juga menunjukkan pentingnya pemeliharaan dan penyesuaian instalasi terhadap kondisi lingkungan (Rachman et al., 2025; Sujono et al., 2022).

Dampak dan Keberlanjutan Kegiatan

Dampak langsung kegiatan adalah tersedianya satu sumber penerangan tambahan pada jalur transit sekitar jembatan. Sistem juga dapat beroperasi otomatis sehingga tidak memerlukan tindakan manual untuk menghidupkan dan mematikan lampu setiap hari. Dari sisi penerapan teknologi, kegiatan memberikan contoh penggunaan sistem kontrol sederhana yang dapat dikombinasikan dengan sumber listrik yang sudah tersedia.

Keberlanjutan sistem memerlukan pemeriksaan berkala terhadap kondisi lampu, photocell, fitting, kabel, dan tiang. Apabila program dikembangkan pada titik lain, pemilihan lokasi perlu kembali mempertimbangkan kebutuhan penerangan, sumber energi, posisi pemasangan, panjang jalur kabel, dan kemudahan pemeliharaan. Evaluasi lanjutan dapat dilengkapi dengan pengukuran lux dan konsumsi energi aktual agar kinerja sistem dapat dinilai secara kuantitatif (Mustaqim & Haddin, 2017; Sunarto et al., 2023).

KESIMPULAN

Kegiatan penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU) otomatis berbasis photocell di jalur transit sekitar jembatan Gampong Kuala Pling telah berhasil dilaksanakan pada 26–27 Agustus 2026 sebagai upaya penyediaan penerangan tambahan pada lokasi yang sebelumnya memiliki keterbatasan penerangan pada malam hari. Sistem yang diterapkan terdiri atas satu unit lampu LED 30 W, photocell 220 V 10 A waterproof, fitting E27, kabel NYM 2 × 1,5 mm² sepanjang kurang lebih 30 m, dan dua tiang kayu sebagai penyangga. Sumber energi berasal dari jaringan listrik masjid melalui keluaran MCB yang telah tersedia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa photocell dapat mengendalikan lampu secara otomatis, yaitu lampu tidak menyala pada kondisi terang dan menyala pada kondisi gelap. Dengan demikian, luaran utama berupa satu unit PJU otomatis yang berfungsi telah tercapai. Kegiatan juga menunjukkan bahwa teknologi sederhana dapat disesuaikan dengan sumber daya lokal melalui kontribusi masyarakat berupa satu tiang kayu dan akses jaringan listrik masjid, sementara komponen lainnya disediakan oleh mahasiswa. Evaluasi kegiatan masih terbatas pada uji fungsi dan pengamatan kondisi fisik instalasi. Pengukuran tingkat pencahayaan menggunakan lux meter dan pengukuran konsumsi energi aktual belum dilakukan. Oleh karena itu, hasil kegiatan tidak digunakan untuk menyatakan tingkat iluminasi tertentu maupun peningkatan keselamatan jalan secara kuantitatif.

Pemeliharaan PJU perlu dilakukan secara berkala dengan memeriksa lampu, photocell, fitting, kabel, dan tiang. Untuk pengembangan kegiatan berikutnya, disarankan dilakukan pengukuran lux dan konsumsi energi aktual serta evaluasi kondisi penerangan pada beberapa titik di sekitar lokasi. Konsep PJU otomatis berbasis photocell juga dapat dikembangkan pada titik lain yang memiliki kebutuhan serupa dengan mempertimbangkan sumber energi, kondisi fisik lokasi, keamanan instalasi, dan kemudahan pemeliharaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Irfan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pendampingan selama pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) serta dalam proses penyusunan artikel ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat Gampong Kuala Pling yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan penerapan PJU otomatis, khususnya melalui penyediaan salah satu tiang kayu dan pemberian akses terhadap jaringan listrik masjid yang digunakan sebagai sumber energi sistem PJU. Dukungan tersebut menjadi bagian penting dalam memungkinkan penerapan teknologi penerangan pada lokasi kegiatan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Teuku Umar, perangkat Gampong

Kuala Pling, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan KKN. Apresiasi diberikan kepada seluruh anggota kelompok yang telah berkontribusi dalam observasi, persiapan, pemasangan, pengujian, dokumentasi, dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Caroko, N., Nadjib, M., Rosyidi, S. A. P. J. N. N., 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), 5119–5135. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11516>
- Febrianto, A., Sunanda, W., & Gusa, R. F. (2019). Penerangan jalan umum tenaga surya: Studi kasus di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 16(2), 76–82. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v16i2.76-82>
- Hasanuddin, S., & Azis, L. (2021). Instalasi penerangan jalan umum tenaga surya (PJUTS). *Ainet: Jurnal Informatika*, 3(2), 83–90. <https://doi.org/10.26618/ainet.v3i2.11898>
- Hutajulu, A. G., Qosim, M. N., Hasanah, A. W., Koerniawan, T., Hariyati, R., Sitorus, M. B., & Tambunan, J. M. (2022). Penerapan penerangan jalan umum LED 90 Wp berbasis solar cell di Perumahan Villa Mutiara Serpong Tangerang Selatan. *TERANG: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 4(2), 168–175. <https://doi.org/10.33322/terang.v4i2.1370>
- Irtawaty, A. S., Ulfah, M., & Armin. (2023). Implementasi teknologi solar cell dan teknologi photocell sebagai upaya penerangan lampu jalan di Perumahan Makmur Kelurahan Kota Balikpapan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Aplikasi Teknologi*, 2(2), 66–72. <https://doi.org/10.31284/j.adipati.2023.v2i2.4664>
- Irsyam, M., & Wibowo, A. (2022). Perancangan lampu PJU dan penyedia daya menggunakan solar cell secara otomatis. *Sigma Teknika*, 5(2), 314–322. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i2.4560>
- Mayura, Y., Hendri, Z., Abadi, A., Rahman, A., Fibriyanti, & Aidha, Z. R. (2023). Planning penerangan jalan umum (PJU) Mushalla Al-Barkah Lambung Bukit Kec. Pauh Kota Padang. *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, 3(1). <https://doi.org/10.25077/jarpet.v3i1.41>
- Mulyadi, A. H., Putri, D. H., Avrizar, D. A. E., Herdiansyah, D. R., & Purnomo, A. (2026). Perancangan penerangan jalan umum menggunakan sistem panel surya di Padukuhan Masahan, Kelurahan Tirenggo. *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI)*, 8(1), 62–75. <https://doi.org/10.20885/jamali.vol8.iss1.art7>
- Mustaqim, & Haddin, M. (2017). Perhitungan kuat cahaya pada penerangan jalan umum berstandar SNI 7391:2008. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 6(1), 106–119. <https://doi.org/10.36055/setrum.v6i1.2260>
- Rachman, S., Wahyu, M., & Rizal, Y. (2025). Instalasi lampu penerangan di jalur umum RT 14 Kelurahan Pasar Lama. *Jurnal IMPACT: Implementation and Action*, 8(1), 83–90. <https://doi.org/10.31961/impact.v8i1.15273>
- Ramadan, D. N., Anwar, R., & Hafidudin. (2025). Implementasi sistem penerangan jalan umum berbasis smart LED untuk meningkatkan penerangan di wilayah Kinagara Regency. *Abdibaraya*, 4(1), 71–79. <https://doi.org/10.53863/abdibaraya.v4i01.1507>

- Saputera, N., Hayusman, L. M., & Watoni, M. A. (2022). Instalasi photocell pada lampu PJU sebagai upaya peningkatan efektifitas penerangan di Komplek Sidomulyo Raya 3 Kota Banjarbaru. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*, 5(2), 218–226. <https://doi.org/10.31328/js.v5i2.3994>
- 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. <https://doi.org/10.61132/aspirasi.v1i6.422>
- Sunardi, A., Putri, W. T., Ardiansyah, N., Prayitno, A., & Rahmansyah, F. (2022). Penerangan jalan umum otomatis dengan menggunakan sensor photocell di Desa Palasari, Legok, Tangerang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, 2(2), 149–154. <https://doi.org/10.32493/jpka.v2i2.18969>
- Sunarto, R. K., Andriawan, A. H., & Wardah, I. A. (2023). Kajian teknis penerangan jalan umum di Jalan Akses Bandara Juanda. *Al-DYAS*, 2(3), 467–477. <https://doi.org/10.58578/aldyas.v2i3.1303>