

Original Research Paper

Optimalisasi Penerangan Jalan Umum melalui Perbandingan Intensitas Cahaya (Lux) Lampu LED dan SON-T di Jalan Udayana dan Jalan Puring Kota Mataram

Ida Bagus Krishna Wildiartha¹, IMA Nrrartha², AB Muljono², MR Harjian², AS Rachman², INW Satiawan², Rosmaliati², Bambang Eko Yudarminto³, Muhammad Humam³

¹*Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;*

²*Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;*

³*Dinas Perhubungan Kota Mataram, Mataram, Indonesia;*

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i3.16168>

Sitasi: Wildiartha, I. B. K., Nrrartha, IMA., Muljono, AB., Harjian, MR., Rachman, AS., Satiawan, INW., Rosmaliati., Yudarminto, B. E., Humam, M. (2026). Optimalisasi Penerangan Jalan Umum melalui Perbandingan Intensitas Cahaya (Lux) Lampu LED dan SON-T di Jalan Udayana dan Jalan Puring Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(3)

Article history

Received: 30 August 2026

Revised: 10 September 2026

Accepted: 15 September 2026

*Corresponding Author: Ida Bagus Krishna Wildiartha;
Teknik Elektro Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

idabagus2403@gmail.com

Abstract: Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan infrastruktur vital dalam menunjang keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan pada malam hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja sistem penerangan jalan umum antara teknologi lampu Light Emitting Diode (LED) 90 W di Jalan Udayana dan lampu High Pressure Sodium (SON-T) di Jalan Puring, Kota Mataram. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter kualitas pencahayaan (intensitas cahaya/lux), penggunaan daya aktif, serta faktor daya ($\cos \phi$).

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan *lux meter* pada titik-titik sampel di sepanjang ruas jalan, sedangkan parameter listrik diukur pada box panel PJU. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lampu LED 90 W di Jalan Udayana (70 titik) menghasilkan sebaran intensitas cahaya yang stabil dan merata pada kisaran 20–70 lux dengan total daya aktif terukur 11,26 kW dan faktor daya ($\cos \phi$) yang baik sebesar 0,90. Sebaliknya, penggunaan lampu SON-T di Jalan Puring (7 titik) menghasilkan tingkat pencahayaan yang sangat fluktuatif dan tidak merata pada kisaran 3–70 lux, dengan daya aktif terukur 420,96 Watt dan faktor daya tergolong rendah yaitu 0,50 akibat pengaruh penggunaan ballast.

Berdasarkan hasil analisis, sistem PJU berbasis LED terbukti jauh lebih efisien, memiliki kualitas distribusi cahaya yang unggul, serta memenuhi standar pencahayaan jalan. Oleh karena itu, konversi lampu konvensional SON-T menjadi lampu LED direkomendasikan sebagai langkah optimalisasi sistem PJU di Kota Mataram.

Keywords: Penerangan Jalan Umum (PJU), Lampu LED, Lampu SON-T, Intensitas Cahaya (Lux), Faktor Daya.

Pendahuluan

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu fasilitas infrastruktur penting yang berfungsi untuk meningkatkan keselamatan,

kenyamanan, dan keamanan pengguna jalan pada malam hari. Keberadaan PJU yang memadai dapat mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas, menekan tingkat kriminalitas, serta mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu,

pemilihan jenis lampu PJU yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan teknis menjadi aspek yang sangat penting dalam perencanaan dan pengelolaan sistem penerangan jalan.

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang ketenagalistrikan, jenis lampu yang digunakan pada PJU juga mengalami perubahan. Lampu Sodium High Pressure atau yang dikenal sebagai SON-T merupakan salah satu jenis lampu yang telah lama digunakan pada PJU karena memiliki intensitas cahaya yang tinggi dan umur pakai yang relatif panjang. Namun demikian, lampu SON-T memiliki beberapa kelemahan, antara lain konsumsi daya yang cukup besar, efisiensi energi yang lebih rendah dibandingkan teknologi terbaru, serta kualitas reproduksi warna yang kurang baik.

Saat ini, lampu Light Emitting Diode (LED) mulai banyak diterapkan sebagai alternatif pengganti lampu SON-T pada sistem PJU. Lampu LED dikenal memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi, umur pakai yang lebih panjang, waktu penyalan yang lebih cepat, serta kualitas pencahayaan yang lebih baik. Selain itu, penggunaan lampu LED juga dinilai lebih ramah lingkungan karena dapat mengurangi konsumsi energi listrik dan emisi gas rumah kaca.

Di Kota Mataram, khususnya pada ruas Jalan Udayana dan Jalan Puring, masih terdapat perbedaan penggunaan jenis lampu PJU, yaitu lampu LED dan lampu SON-T. Perbedaan ini memberikan peluang untuk melakukan analisis perbandingan efisiensi kedua jenis lampu tersebut berdasarkan aspek konsumsi daya, tingkat pencahayaan, serta efektivitas penerangan jalan. Melalui kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data langsung di lapangan untuk menganalisis perbandingan efisiensi lampu LED dan SON-T pada kedua ruas jalan tersebut.



Gambar 1. Kondisi Lampu LED jalan Udayana

Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai

keunggulan dan kelemahan masing-masing jenis lampu, serta menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam pengembangan dan peningkatan sistem PJU yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Metode

Kegiatan penelitian dan pengambilan data dilaksanakan pada beberapa titik fasilitas Penerangan Jalan Umum (PJU) di Kota Mataram dengan fokus studi kasus pada Jalan Udayana (menggunakan lampu LED 90 W) dan Jalan Puring (menggunakan lampu SON-T). Pelaksanaan survei dan pengukuran dilakukan pada malam hari untuk memperoleh kondisi operasional dan pencahayaan aktual di lapangan pada saat lampu beroperasi penuh. Penelitian ini melibatkan proses pengambilan data parameter listrik pada box panel, pengukuran intensitas pencahayaan (lux), serta pengamatan kondisi fisik fasilitas PJU sebagai bentuk implementasi kerja praktik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram.

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Survei Lapangan

Survei dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting fasilitas PJU, meliputi: kondisi tiang dan ornamen PJU, jenis lampu yang digunakan, kondisi armatur dan panel serta kondisi jaringan listrik.

2. Pengumpulan dan Validasi Data

Data lapangan dikumpulkan bersama mitra dan mahasiswa melalui observasi langsung serta pencatatan kondisi fasilitas PJU. Selanjutnya dilakukan validasi data untuk memastikan kesesuaian kondisi aktual di lapangan.



Gambar 2. Pengukuran intensitas pencahayaan PJU



Gambar 3. Pengukuran tegangan dan arus pada box panel

3. Pengukuran Intensitas Pencahayaan

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan lux meter dengan prosedur: pengukuran dilakukan pada malam hari, titik ukur berada di tengah antar tiang lampu. Sensor lux meter ditempatkan ± 75 cm s/d 1 meter dari permukaan jalan. Pengukuran dilakukan beberapa kali untuk memperoleh nilai rata-rata.

4. Analisis Data

Data hasil pengukuran intensitas pencahayaan pada lampu LED 90 W di Jalan Udayana dan lampu SON-T di Jalan Puring dibandingkan dengan standar SNI 7391:2008 guna mengevaluasi perbandingan performa, efisiensi, dan tingkat kecukupan penerangan jalan di kedua lokasi studi.

5. Penyusunan Rekomendasi

Berdasarkan hasil evaluasi, disusun rekomendasi teknis meliputi: penggantian jenis lampu, penataan ulang jarak antar tiang, pemeliharaan berkala fasilitas PJU dan optimalisasi sistem penerangan jalan.

6. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi: lux meter, kamera dokumentasi, digital multimeter, dan form survei lapangan.

Hasil Dan Pembahasan

1. Data Umum dan Hasil Pengukuran

Ruas jalan pertama yang menjadi lokasi survei adalah Jalan Udayana, dengan arah pengambilan data dilakukan dari utara menuju selatan, dimulai

dari Bundaran eks Bandara Selaparang hingga menuju Perempatan Udayana. Pada ruas jalan ini, sistem PJU yang diamati menggunakan lampu LED 90 W dan posisi tiang lampu berada pada median jalan. Berdasarkan data survei, jumlah titik lampu yang diamati pada Jalan Udayana adalah 70 titik lampu.

Pada ruas Jalan Udayana, pengukuran intensitas pencahayaan dilakukan pada 8 titik tiang sebagai sampel, yaitu tiang ke-3, tiang ke-18, tiang ke-33, tiang ke-46, tiang ke-47, tiang ke-48, tiang ke-49, dan tiang ke-64. Pengukuran lux dilakukan menggunakan lux meter pada malam hari untuk memperoleh gambaran tingkat pencahayaan yang dihasilkan lampu LED di lokasi tersebut.

Pada beberapa titik tiang, pengukuran dilakukan pada dua sisi penerangan, yaitu lampu sisi timur dan lampu sisi barat, karena posisi lampu berada di median jalan sehingga distribusi cahaya terbagi ke dua arah. Setiap sisi lampu diukur sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif. Rincian jumlah sampel lux pada Jalan Udayana adalah sebagai berikut:

1. Tiang ke-3: diukur 2 sisi (timur & barat), masing-masing 3 kali $\rightarrow$ total 6 sampel
2. Tiang ke-18: diukur 2 sisi (timur & barat), masing-masing 3 kali $\rightarrow$ total 6 sampel
3. Tiang ke-33: diukur 2 sisi (timur & barat), masing-masing 3 kali $\rightarrow$ total 6 sampel
4. Tiang ke-46: diukur 1 sisi (tanpa pemisahan timur-barat) sebanyak 3 kali $\rightarrow$ total 3 sampel
5. Tiang ke-47: diukur 1 sisi (tanpa pemisahan timur-barat) sebanyak 3 kali $\rightarrow$ total 3 sampel
6. Tiang ke-48: diukur 1 sisi (tanpa pemisahan timur-barat) sebanyak 3 kali $\rightarrow$ total 3 sampel
7. Tiang ke-49: diukur 2 sisi (timur & barat), masing-masing 3 kali $\rightarrow$ total 6 sampel
8. Tiang ke-64: diukur 1 sisi (tanpa pemisahan timur-barat) sebanyak 3 kali $\rightarrow$ total 3 sampel

Berdasarkan rincian jumlah sampel tersebut, setiap titik tiang menghasilkan beberapa nilai pengukuran yang diperoleh secara langsung di lapangan menggunakan lux meter, Sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Pengukuran Lux – Jalan Udayana (LED 90 W)

Tiang	Lokasi tiang	Posisi Pengukuran Lux		Lampu
		Sisi Timur	Sisi Barat	LED 90
Tiang ke-3	Median jalan	29,4 ; 29,4 ; 31,0	27,4 ; 23,2 ; 26,8	5
Tiang ke-18	Median jalan	30,2 ; 31,3 ; 31,6	34,4 ; 26,6 ; 30,5	5
Tiang ke-33	Median jalan	63,8 ; 63,2 ; 63,5	70,8 ; 71,1 ; 70,8	5
Tiang ke-46	Median jalan	33,7 ; 33 ; 33	-	5
Tiang ke-47	Median jalan	56 ; 55 ; 56	-	5
Tiang ke-48	Median jalan	55,7 ; 55,7 ; 55,1	-	5
Tiang ke-49	Median jalan	24,9 ; 20,4 ; 20,4	52,9 ; 52,3 ; 52,0	5
Tiang ke-64	Median jalan	70,2 ; 69,4 ; 68,0	-	5

Ruas jalan kedua yang menjadi lokasi survei adalah Jalan Puring, dengan arah pengambilan data dilakukan dari selatan ke utara menuju arah barat. Lokasi Jalan Puring berada di belakang Bank BI, dengan panjang ruas jalan sekitar 0,3 km. Pada ruas jalan ini, sistem PJU yang digunakan adalah lampu SON-T dengan lampu ornamen, dan posisi tiang lampu berada pada bahu jalan. Berdasarkan data survei, jumlah titik lampu yang diamati pada Jalan Puring adalah 7 titik lampu.

Pada ruas Jalan Puring, pengukuran intensitas pencahayaan (lux) dilakukan pada 3 titik tiang sampel, yaitu tiang ke-1, tiang ke-3, dan tiang ke-5. Setiap titik tiang dilakukan pengukuran lux sebanyak 3 kali untuk memperoleh nilai pencahayaan yang lebih representatif. total jumlah sampel pengukuran lux pada Jalan Puring adalah:

1. Tiang ke-1 = 3 sampel

2. Tiang ke-3 = 3 sampel

3. Tiang ke-5 = 3 sampel

Berdasarkan jumlah sampel tersebut, pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan lux meter pada malam hari saat seluruh lampu dalam kondisi menyala, sebagai berikut:

Tiang	Lokasi tiang	Data Pengukuran Lux	Lampu
			SON-T
Tiang ke-1	Bahu jalan	70,0 ; 67,7 ; 67,2	4 (Ornamen)
Tiang ke-3	Bahu jalan	52,4 ; 45,6 ; 42,8	4 (Ornamen)
Tiang ke-5	Bahu jalan	3,0 ; 3,0 ; 3,0	Bolam (Ornamen)

2. Analisis Daya Listrik Pada PJU

A. Ruas Jalan Udayana

Pada sepanjang Ruas jalan udayana Terdapat Tiga Box Panel yang dimana Menyulai setiap Lampu Penerangan Jalan Umum LED 90 Watt pada masing-masing titik Lokasi.

Berdasarkan hasil Pengukuran lapangan, diperoleh data teknis mengenai pengukuran langsung tegangan dan arus pada panel distribusi di ruas Jalan Udayana menyuplai total 70 titik lampu penerangan jalan umum, diperoleh data sebagai berikut:

1. Panel 1

Arus terukur = 11,92 A

Tegangan terukur = 208,1 V

Panel 1 menyuplai lampu dari tiang ke-1 sampai dengan tiang ke-17. Seluruh lampu pada rentang tiang tersebut memperoleh suplai listrik dari panel ini.

Daya aktual panel dihitung sebagai berikut:

$$P_1 = 208,1 \times 11,92 \times 0,90 = 2.232,46 \text{ Watt}$$

Nilai daya sebesar 2.23 kW tersebut merupakan beban listrik yang ditanggung oleh Panel 1 saat pengukuran dilakukan. Besarnya daya ini dipengaruhi oleh jumlah lampu yang terhubung serta kondisi operasi sistem pada saat pengukuran.

2. Panel 2

Arus terukur = 21,02 A

Tegangan terukur = 233,9 V

Panel 2 menyuplai lampu dari tiang ke-18 sampai dengan tiang ke-44. Panel ini melayani kelompok tiang dengan jumlah lebih banyak dibanding Panel 1, sehingga arus yang terukur juga lebih besar.

Perhitungan daya aktual:

$$P_2 = 233,9 \times 21,02 \times 0,90 = 4.424,93 \text{ Watt}$$

Daya sebesar 4.42 kW menunjukkan bahwa Panel 2 menanggung beban listrik yang lebih tinggi dibanding Panel 1, sejalan dengan jumlah titik lampu yang lebih banyak pada kelompok ini.

3. Panel 3

Arus terukur = 22,26 A

Tegangan terukur = 229,9 V

Panel 3 menyuplai lampu dari tiang ke-45 sampai dengan tiang ke-70. Berdasarkan hasil pengukuran, panel ini memiliki nilai arus paling besar dibandingkan dua panel lainnya.

Perhitungan daya aktual:

$$P_3 = 229,9 \times 22,26 \times 0,90 = 4.605,79 \text{ Watt}$$

Nilai daya 4.65 kW menunjukkan bahwa Panel 3 merupakan panel dengan beban tertinggi pada sistem PJU Jalan Udayana saat pengukuran dilakukan.

B. Ruas Jalan Puring

Pengukuran daya pada Jalan Puring dilakukan pada box panel distribusi yang menyuplai seluruh titik lampu pada ruas jalan tersebut. Nilai arus dan tegangan diukur langsung di lapangan saat kondisi lampu menyala penuh, sehingga daya yang dihitung merupakan daya aktual sistem.

Berdasarkan data survei, Jalan Puring memiliki 7 titik lampu dengan jenis lampu SON-T dilengkapi ornamen, dan seluruhnya disuplai oleh satu panel utama.

Panel Jalan Puring

Arus terukur = 3,82 A

Tegangan terukur = 220,4 V

Panel ini menyuplai lampu dari tiang ke-1 sampai dengan tiang ke-7, yaitu seluruh titik lampu yang berada pada ruas Jalan Puring.

Perhitungan daya aktual panel:

$$P = 220,4 \times 3,82 \times 0,50 = 420,96 \text{ Watt}$$

Nilai daya sebesar 0,42 kW menunjukkan total beban listrik sistem PJU Jalan Puring saat pengukuran dilakukan.

3. Analisis Perbandingan Efisiensi Lampu LED dan SON-T

A. Ruas Jalan Udayana

Pada Jalan Udayana, sistem penerangan menggunakan lampu LED 90 W yang dipasang pada median jalan dengan konfigurasi dua arah (sisi timur dan barat). Karena berada di median, distribusi cahaya terbagi ke dua sisi jalan.

Berdasarkan hasil pengukuran pada beberapa tiang sampel:

1. Nilai lux berada pada rentang sekitar 20 lux hingga 70 lux
2. Pada beberapa titik seperti tiang ke-33 dan tiang ke-64, nilai lux mencapai di atas 60 lux
3. Perbedaan nilai lux antara sisi timur dan barat relatif tidak ekstrem

Hal ini menunjukkan bahwa:

1. LED mampu menghasilkan distribusi cahaya yang cukup merata
2. Intensitas pencahayaan relatif stabil antar titik
3. Penyebaran cahaya terkendali sesuai arah jalan

Karakter cahaya LED yang putih terang juga membantu meningkatkan visibilitas objek di jalan.

B. Ruas Jalan Puring – SON-T

Pada Jalan Puring digunakan lampu SON-T dengan ornamen, dipasang pada bahu jalan. Berbeda dengan Udayana, tidak terdapat pembagian sisi timur dan barat karena lampu hanya mengarah ke satu sisi jalan.

Hasil pengukuran menunjukkan:

1. Tiang ke-1 menghasilkan nilai sekitar 67–70 lux
2. Tiang ke-3 berada pada kisaran 42–52 lux
3. Tiang ke-5 hanya sekitar 3 lux

Terlihat adanya variasi intensitas yang cukup signifikan antar titik. Hal ini dapat disebabkan oleh:

1. Faktor posisi lampu
2. Penurunan performa lampu
3. Efektivitas reflektor
4. Kondisi ornamen atau housing lampu

Cahaya SON-T berwarna kuning keemasan, yang secara visual berbeda dari LED dan memiliki pola penyebaran lebih menyebar.

4. Analisis Konsumsi Daya Listrik

Analisis konsumsi daya listrik dilakukan berdasarkan hasil pengukuran arus (A) dan tegangan (V) pada masing-masing panel distribusi di kedua ruas jalan. Perhitungan daya menggunakan hasil ukur lapangan, sehingga nilai yang diperoleh merupakan daya aktual sistem, bukan daya teoritis berdasarkan spesifikasi lampu.

A. Jalan Udayana (Lampu LED 90 W)

Pada Jalan Udayana terdapat 3 panel distribusi dengan total daya sebagai berikut:

1. Panel 1 : 2,23 kW
2. Panel 2 : 4,42 kW
3. Panel 3 : 4,61 kW

Sehingga total daya aktif sistem PJU Jalan Udayana adalah:

$$2,23 + 4,42 + 4,61 = 11,26 \text{ kW}$$

Jumlah titik lampu pada ruas ini adalah 70 titik.

Jika dirata-ratakan terhadap jumlah titik lampu:

$$11,263 \div 70 \approx 161 \text{ Watt per titik}$$

Nilai rata-rata ini lebih besar dibandingkan daya nominal satu lampu LED (90 W). Hal ini menunjukkan bahwa daya yang terukur pada panel merupakan daya sistem secara keseluruhan, yang tidak hanya dipengaruhi oleh daya lampu, tetapi juga oleh karakteristik instalasi dan kondisi operasi saat pengukuran.

B. Jalan Puring (Lampu SON-T + Ornamen)

Pada Jalan Puring terdapat 1 panel distribusi dengan total daya hasil ukur sebesar:

$$0,42 \text{ kW (420,96 Watt)}$$

Jumlah titik lampu pada ruas ini adalah 7 titik.

Jika dirata-ratakan:

$$420,96 \div 7 \approx 60 \text{ Watt per titik}$$

Nilai ini mencerminkan konsumsi daya aktif rata-rata per titik lampu pada sistem SON-T yang digunakan di Jalan Puring. Nilai faktor daya yang lebih rendah pada sistem ini disebabkan oleh penggunaan ballast, sehingga mempengaruhi besarnya daya aktif yang dihitung.

5. Analisis Efisiensi Berdasarkan Data Lapangan

Analisis efisiensi dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran lux terhadap

konsumsi daya aktual pada masing-masing sistem.

A. LED di Jalan Udayana

Berdasarkan hasil pengukuran lux pada 8 titik sampel (dengan total 36 pengukuran):

1. Nilai lux berada pada kisaran ± 20 hingga ± 70 lux.
2. Pada beberapa titik seperti tiang ke-33 dan tiang ke-64, nilai lux mencapai lebih dari 60 lux.
3. Pada tiang ke-46, 47, dan 48, nilai lux berada pada kisaran 33–56 lux.
4. Tidak terdapat nilai lux yang sangat rendah seperti di bawah 5 lux.

Selain itu, pada titik yang memiliki sisi timur dan barat, selisih nilai lux tidak menunjukkan perbedaan ekstrem. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi cahaya pada sistem LED relatif merata pada kedua sisi jalan.

Secara teknis berdasarkan data lapangan, sistem LED mampu mempertahankan tingkat pencahayaan yang stabil pada sebagian besar titik sampel.

B. SON-T di Jalan Puring

Berdasarkan hasil pengukuran lux pada 3 titik sampel (9 pengukuran):

1. Tiang ke-1 menghasilkan nilai sekitar 67–70 lux.
2. Tiang ke-3 menghasilkan nilai sekitar 42–52 lux.
3. Tiang ke-5 menghasilkan nilai 3 lux pada seluruh pengukuran.

Perbedaan nilai lux antar titik sangat signifikan. Terdapat selisih besar antara titik dengan intensitas tinggi dan titik dengan intensitas sangat rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan pada sistem SON-T di ruas ini tidak konsisten di seluruh titik.

5.1 Analisis Efisiensi Secara Keseluruhan

Efisiensi dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan dua aspek utama:

1. Konsumsi daya aktual sistem
2. Kualitas dan kestabilan pencahayaan (lux)

Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan:

1. Sistem LED di Jalan Udayana memiliki total daya lebih besar karena jumlah lampu lebih banyak, namun menghasilkan pencahayaan yang relatif stabil di hampir seluruh titik sampel.
2. Sistem SON-T di Jalan Puring memiliki

total daya lebih kecil karena jumlah titik lebih sedikit, tetapi kualitas pencahayaan antar titik tidak konsisten.

Jika efisiensi diartikan sebagai kemampuan sistem dalam menghasilkan pencahayaan yang efektif dan stabil berdasarkan daya yang digunakan, maka sistem LED pada penelitian ini menunjukkan performa yang lebih baik dari sisi kestabilan distribusi cahaya.

Dengan demikian, berdasarkan data lapangan yang diperoleh dalam penelitian ini, sistem LED pada Jalan Udayana dapat dinilai lebih efisien dalam menghasilkan pencahayaan yang merata dibandingkan sistem SON-T pada Jalan Puring.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei, pengukuran intensitas pencahayaan (lux), serta analisis konsumsi daya listrik pada sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) di Jalan Udayana dan Jalan Puring, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa sistem pencahayaan di Jalan Udayana yang menggunakan lampu LED 90 Watt pada 70 titik lampu memiliki kualitas distribusi cahaya yang jauh lebih unggul dibandingkan lampu SON-T pada 7 titik di Jalan Puring. Berdasarkan data intensitas cahaya (*lux*), lampu LED mampu mempertahankan tingkat pencahayaan yang stabil dan konsisten di sepanjang ruas jalan tanpa adanya selisih nilai yang ekstrem, sementara sistem SON-T menunjukkan ketidakkonsistenan distribusi cahaya dengan adanya titik-titik area yang sangat redup hingga mencapai nilai minimal 3 *lux*.
2. Ditinjau dari analisis daya listrik, meskipun total konsumsi energi di Jalan Udayana lebih besar akibat kuantitas titik lampu yang jauh lebih banyak, namun secara teknis penggunaan lampu LED jauh lebih efektif. Hal ini disebabkan oleh kestabilan beban pada LED yang tidak memerlukan komponen ballast sebagaimana pada sistem SON-T, sehingga rugi-rugi daya dapat diminimalisir. Efektivitas penggunaan energi pada LED berbanding lurus dengan kualitas pencahayaan yang dihasilkan, yang menunjukkan bahwa

pemanfaatan energi listrik pada sistem LED jauh lebih tepat guna.

3. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa lampu LED memiliki tingkat efisiensi operasional yang lebih baik dibandingkan lampu SON-T dalam penerapan sistem Penerangan Jalan Umum (PJU). Keunggulan ini mencakup aspek teknis berupa distribusi cahaya yang lebih terarah, konsumsi energi yang lebih stabil, serta masa pakai komponen yang lebih panjang. Oleh karena itu, berdasarkan perbandingan data lapangan dan analisis energi yang telah dilakukan, lampu LED merupakan solusi yang lebih efisien dan efektif untuk memenuhi standar kualitas penerangan jalan raya.

Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Penggunaan lampu LED lebih direkomendasikan untuk sistem PJU pada ruas jalan utama maupun jalan lingkungan, karena mampu memberikan pencahayaan yang lebih merata dan efisien.
2. Pada sistem lampu SON-T yang masih digunakan, perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap performa pencahayaan, terutama pada titik-titik dengan intensitas rendah agar tetap memenuhi standar penerangan jalan.
3. Pemerintah daerah atau instansi terkait dapat mempertimbangkan program konversi bertahap dari lampu SON-T ke LED guna meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya operasional jangka panjang.
4. Untuk penelitian selanjutnya, analisis dapat diperluas dengan mempertimbangkan faktor daya biaya operasional tahunan, serta umur ekonomis masing-masing jenis lampu.

Daftar Pustaka

- Dzulkifli, M. (2023). *Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum (PJU) Jalan Tani Subur Kec. Loa Janan Ilir Samarinda*, 41-45.
- NUGROHO, M. D. (2020). *ANALISA PEMASANGAN PENERANGAN JALAN*

*UMUM (PJU) PADA GERBANG EXIT
TOLL PEMALANG, 22-66.*

- Pakiding, M. (2015). *Perancangan Sistem Pengendalian Beban Dari Jarak Jauh Menggunakan Smart Relay* , 65-75.
- Palaloi, S. (2016). *KAJIAN TINGKAT EFIKASI LAMPU LED SWABALAST UNTUK PENCAHAYAAN UMUM* , 1-14.
- Pranasari, M. A. (2020). *Inovasi Kebijakan Pengelolaan Penerangan Jalan Umum (PJU) di Kabupaten Sidoarjo: Isu dan Tantangan* , 01-11.
- Priyambodho, B. A. (2025). *Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Desa Bantar Wangi, Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang*, 39-48.
- Saputra, Y. M. (2024). *Instalasi Penerangan Jalan Umum Berbasis Energi Terbarukan Beserta Perawatannya di Kelurahan Kalimulya, Kota Depok*, 59-64.
- Tambunan, J. M. (2020). *Perancangan Dan Penataan Penerangan Jalan Umum Dengan Aplikasi Dialux evo 8.2 Di Jalan Depok Cilodong*, 111-120.
- Verdianti, N. F. (2025). *Analisis Tata Kelola Penerangan Jalan Umum (PJU) oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang dan Dinas Perhubungan serta Pengaruhnya terhadap Risiko Kecelakaan Lalu Lintas di Kecamatan Ngamprah*, 7928-7934.
- Simatupang, J. W. (2021). *LAMPU LED SEBAGAI PILIHAN YANG LEBIH EFISIEN UNTUK LAMPU UTAMA SEPEDA MOTOR*, 20-26.