

Gia

by Kim Yeontan

Submission date: 25-Jun-2023 05:06AM (UTC-0400)

Submission ID: 2118034901

File name: Gia_Edu_JTMEI.docx (485.61K)

Word count: 2697

Character count: 16073

KAJIAN TEKNIS PERENCANAAN PENGGANTIAN LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM LAMPU SON-T KE LED DI JALAN JENGGOLO ASRI - RANDU ASRI SIDOARJO

Gia Edu Fialdy¹, Aris Heri Andriawan²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

Email: fialdyedu@gmail.com¹, aris_po@untag-sby.ac.id²

Abstrak

Lampu Penerangan Jalan Umum adalah sebuah infrastruktur keselamatan di jalan raya. Namun, saat ini sebagian besar Lampu Penerangan Jalan Umum tidak memenuhi ketentuan dari Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI). Diperlukan perencanaan penggantian lampu dengan menggunakan lampu yang sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri di Sidoarjo adalah salah satu contoh jalan yang membutuhkan perencanaan perubahan penerangan. Jalan ini merupakan jenis jalan kolektor sekunder yang panjangnya 2500 meter dengan lebar jalan adalah 6 meter. Penerangan di jalan ini tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh BSNI 7391:2008 disebabkan oleh beberapa lampu yang padam dan daya lampu yang digunakan tidak maksimal. Perencanaan penggantian penerangan jalan umum diperlukan di jalan ini dengan menghitung kembali kebutuhan intensitas cahaya yang maksimal. Metode yang dapat dilakukan adalah dengan mengganti lampu yang digunakan dengan menggunakan lampu LED. Pada kondisi awal saat ini, Lampu Penerangan Jalan Umum di jalan ini menggunakan lampu jenis SON 250W dan LED 150W. Setelah dilakukan perencanaan, lampu-lampu tersebut akan diganti dengan lampu LED 100W. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa dengan penggunaan lampu LED 100W, akan dihasilkan sudut stang ornament sebesar 14,06°, intensitas cahaya adalah Candela, intensitas penerangan sebesar 6,77 Lux, dan daya yang dibutuhkan per hari sebesar 26,4 kWh. Perbandingan dengan penggunaan lampu SON 250 Watt menunjukkan bahwa penggunaan lampu LED 100W lebih efisien dalam konsumsi energi sebesar 51,76%. Hasil perencanaan ini telah memenuhi kebutuhan standar untuk jalan kolektor sekunder. Dengan demikian, dengan melakukan pergantian lampu sesuai perencanaan tersebut, diharapkan penerangan jalan di Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Sidoarjo dapat memenuhi standar yang ditetapkan oleh BSNI 7391:2008 dan memberikan intensitas cahaya yang optimal dengan penggunaan energi yang lebih efisien.

Kata kunci: Perencanaan Lampu, Penerangan Jalan Umum

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat oleh kabupaten dan kota di Indonesia mendorong perbaikan infrastruktur adalah aspek yang perlu diperhatikan terutama perbaikan dan pengembangan jaringan jalan, mulai dari jalan provinsi hingga jalan lingkungan, yang membutuhkan perlengkapan jalan yang sesuai dengan kepadatan aktivitas pengguna jalan. PJU merupakan salah satu infrastruktur yang sangat diperlukan dalam hal ini. Namun, di sebagian besar daerah masih belum memenuhi aturan yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI) mengenai penerangan

4
jalan umum. Banyak lampu yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan kelas jalan, dan instalasi penerangan jalan umum harus mengikuti peraturan yang berlaku untuk memastikan kinerjanya yang optimal dan umur pakainya yang panjang. Contohnya dapat ditemukan di Jalan Jenggolo Asri - Jalan Randu Asri di Sidoarjo, di mana telah dipasang Lampu Penerangan Jalan Umum, tetapi sebagian besar masih menggunakan lampu jenis SON-T yang memiliki kualitas yang buruk. Beberapa lampu juga tidak berfungsi (mati), dan intensitas penerangan yang dihasilkan tidak maksimal, meningkatkan risiko kecelakaan dan tindakan kriminal karena pengemudi tidak jelas mendeteksi bahaya. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini akan difokuskan pada analisis untuk mendapatkan spesifikasi teknis dalam perencanaan lampu penerangan jalan umum yang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini bertujuan agar penerangan jalan mencapai aturan pemerintah, dengan hasil yang optimal dan efisiensi daya yang lebih baik pada Penerangan Jalan Jenggolo Asri - Jalan Randu Asri Sidoarjo.

Telah dilakukan beberapa penelitian serupa yang relevan dengan topik ini. Salah satunya dilakukan oleh Asfari Haris Santoso (haris, 2021) yang menguji perbandingan antara penggunaan Lampu Penerangan Jalan secara Umum lama dengan Tenaga Surya (PJUTS) di Kota Malang. Penelitian ini melibatkan analisis instalasi teknis seperti panel surya, baterai, dan charger controller, serta analisis aspek ekonomisnya. Konsep penghematan energi listrik juga telah dijelaskan oleh Khalif Alhadi, M. Indra Al-Irsyad, dan Tri Anggono pada tahun 2018 (khalif, 2018). Mereka melakukan penelitian di wilayah Maluku Tenggara dengan *software* Dialux sebagai simulasi penyebaran cahaya untuk memenuhi standar kualitas SNI 7391:2008. Rudini, Edvin Priana, dan Ifkar Usrah (rudini, 2021) juga telah melakukan evaluasi setelah pemasangan lampu baru yang melibatkan badan dan instansi terkait. Contohnya, penelitian dilakukan pada ruas Jalan Tol Kabupaten Pangandaran, di mana kondisi PJU eksisting menggunakan lampu SON-T 150W yang menghasilkan tingkat iluminasi rata-rata sebesar 3,1 lux dengan pemerataan cahaya yang rendah, yang belum memenuhi standar SNI 7391:2008. Selain itu, Aris Heri Andriawan, Harjo Saputro, dan Dheny Jatmiko pada tahun 2022 (Aris, 2022) melakukan penelitian tentang pengabdian masyarakat yang fokus pada optimalisasi PJU LED. Kegiatan ini adalah tindakan dari penelitian sebelumnya dan telah memberikan manfaat bagi pelaku ekonomi kreatif. Penelitian oleh Puji (Puji, 2023) Menjelaskan tentang penerangan tidak merata pada pemasangan PJU, pada penelitian ini dilakukan pada simulasi dengan menggunakan PJU S09 RUSH BANDEL.

Penelitian ini akan berfokus pada analisis untuk mendapatkan spesifikasi teknis lampu penerangan jalan umum yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi energi dan keselamatan pengguna jalan melalui penerangan yang optimal.

METODE PENELITIAN

Metode kualitatif analisis deskriptif digunakan dengan melibatkan perbandingan hasil penelitian dengan standar dan peraturan yang berlaku. Observasi dan wawancara dengan pimpinan, pengelola gedung, dan pekerja yang terlibat digunakan untuk mendapatkan data. Data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara mencakup pengukuran intensitas cahaya di bengkel tersebut.

Perencanaan Energi Listrik Penerangan Jalan Umum

Perencanaan teknis ini melibatkan analisis observatif dan perhitungan menggunakan rumus yang berlaku dengan persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung jumlah energi yang dikonsumsi oleh lampu yakni:

$$E_{load} = P_{load} \times t \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

E_{load} = Energi Beban Listrik (Wh / Watthour)

P_{load} = Daya Beban Listrik (Watt)

t = Waktu (hour)

Perencanaan Intensitas Cahaya

Perencanaan Intensitas Cahaya dilakukan untuk memastikan bahwa penerangan jalan umum mencapai tingkat pencahayaan dengan menggunakan perhitungan:

$$I = \frac{\varphi}{\omega} \quad \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

I = flux cahaya (lm)

φ = intensitas cahaya (cd)

ω = sudut ruang (sr)

Perencanaan Luminasi Cahaya

Iluminasi adalah jumlah cahaya yang diterima oleh suatu area (A) dalam bentuk (m^2) dengan perhitungan :

$$E = \frac{\varphi}{A} \quad \dots\dots\dots(3)$$

dengan perhitungan tinggi tiang adalah :

$$R = \frac{h}{\sqrt{h^2 + I^2}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$E = \frac{I}{r^2} \times \frac{h}{r} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Dengan perhitungan luminasi :

$$L = I / A \quad \dots\dots\dots(6)$$

dimana :

L = luminasi

h = Tinggi tiang (m)

l = Jarak pengukuran (m)

E = iluminasi (lux = lm/ m²)

A = luas (m²)

φ = flux cahaya dalam lumen (lm)

Perencanaan Efikasi Cahaya

Efikasi cahaya merupakan ukuran efisiensi energi dari lampu, yaitu seberapa efisien lampu menghasilkan cahaya dalam hubungannya dengan konsumsi daya listrik yang diperlukan dengan perhitungan :

$$K = \varphi /$$

$$P \dots \dots \dots (7)$$

Setelah itu menghitung jumlah titik lampu yang diperlukan :

$$T = L/S +$$

$$l \dots \dots \dots (8)$$

Selanjutnya , Menentukan sudut stang ornament lampu :

$$t = \frac{L}{\sqrt{h^2 + c^2}} \dots \dots \dots (9)$$

Setelah mendapatkan nilai t didapatkan cos :

$$\cos \varphi =$$

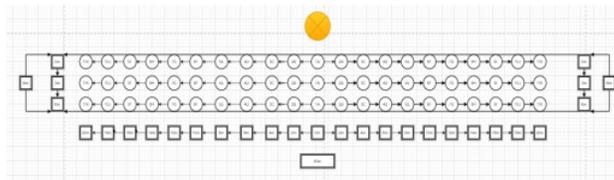
$$h/t \dots \dots \dots (10)$$

keterangan :

K = efikasi cahaya	(lm/watt)
P = daya listrik	(w)
T = Jumlah titik lampu	
L = Panjang jalan	(m)
S = Jarak antar tiang	(m)
h = tinggi tiang	(m)
C = jarak horizontal lampu ke tengah	(m)
t = jarak lampu ke tengah-tengah jalan	(m)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksiting Di Lapangan



Gambar 1. Kondisi Lapangan

Nilai Rata-Rata Pengukuran Lampu LED Kondisi Lapangan

Hasil pengukuran dilakukan menggunakan lux meter dan mengambil total 3 sampel dengan 9 pengamatan serta pengukuran dilaksanakan secara teratur sesuai dengan titik yang diperlukan. Hasil pengukuran total rata - rata intensitas adalah sebagai berikut:

1. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 1 LED yaitu 20,8 lux.
2. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 1 LED yaitu 21,7 lux.
3. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 1 LED yaitu 18,69 lux.
4. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 2 LED yaitu 16,85 lux.
5. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 2 LED yaitu 23,33 lux.
6. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak pengamatan 2 meter sampel 2 LED yaitu 22 lux.

7. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 LED yaitu 23,47 lux.
8. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 LED yaitu 29,9 lux.
9. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 LED yaitu 22,52 lux.

Total rata - rata intensitas dari hasil pengukuran pertama hingga ketiga adalah 198,66 Lux, dengan $E_{rata-rata}$ dengan dibagi banyaknya pengamatan.

$$E_{rata-rata} = \frac{E_{total}}{pengamatan}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{198,66}{9}$$

$$E_{rata-rata} = 22,07 \text{ lux}$$

Nilai tersebut melebihi standar untuk kelas jalan kolektor yakni 3-7 Lux.

Nilai Rata-Rata Pengukuran Lampu SON-T Kondisi Lapangan

1. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 1 SON-T yaitu 8,23 lux.
2. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 1 SON-T yaitu 5,85 lux.
3. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 1 SON-T yaitu 4,4 lux.
4. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 2 SON-T yaitu 8,6 lux.
5. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 2 SON-T yaitu 6,5 lux.
6. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 2 SON-T yaitu 4,7 lux.
7. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 0 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 SON-T yaitu 8,69 lux.
8. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 3 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 SON-T yaitu 7,4 lux.
9. Hasil penjumlahan perlebar pengamatan 6 meter dan jarak perpengamatan 2 meter sampel 3 SON-T yaitu 4,76 lux.

Jumlah rata - rata intensitas dari hasil pengukuran pertama hingga terakhir yakni 47,62 Lux, dengan $E_{rata-rata}$ dengan dibagi banyaknya pengamatan.

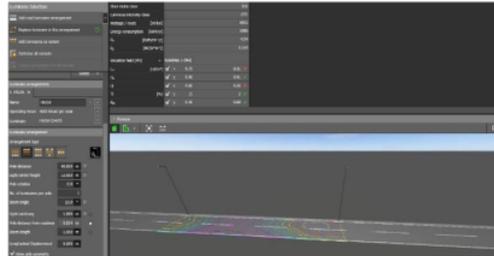
$$E_{rata-rata} = \frac{E_{total}}{pengamatan}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{47,62}{9}$$

$$E_{rata-rata} = 5,29 \text{ lux}$$

Nilai ini belum memenuhi standar penerangan kelas jalan kolektor yakni 3-7 Lux.

Simulasi Kondisi Lapangan Menggunakan Dialux



Gambar 2. Simulasi Kondisi Lapangan

Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Kabupaten Sidoarjo yang lebarnya 6m dengan tinggi 12m serta jarak diantara tiang adalah 40m. Berdasarkan hasil pengukuran lapangan didapatkan pencahayaan minimal lampu SON-T yang disimulasikan adalah lampu SON-T 250W.

Analisa Hasil Kondisi lapangan

A. Lampu SON-T

Jumlah rata-rata intensitas cahaya dari hasil pengukuran pada semua sampel, yang kemudian dibagi dengan jumlah pengamatan, menghasilkan nilai sebesar 5,29 lux

B. Lampu LED

Jumlah rata-rata intensitas cahaya dari hasil pengukuran pada semua sampel, yang kemudian dibagi dengan jumlah pengamatan, menghasilkan nilai sebesar 22,07 lux.

Hasil Perhitungan Penelitian

1. Stang Ornamen

Dengan diketahui parameter:

Tinggi tiang lampu = 12m

Jarak horizontal lampu = 3m

Di tanya : Jarak lampu ke tengah jalan (t)?

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

$$t = \sqrt{12^2 + 3^2}$$

$$t = \sqrt{144^2 + 9^2}$$

$$t = \sqrt{153} = 12,36\text{m}$$

Lalu, $\cos \varphi = \frac{h}{t} = \frac{12}{12,36}$ meter

Dengan sudut $\varphi = \cos^{-1} 0,97 = 14,06^\circ$

2. Perhitungan energi listrik Kondisi Eksiting

Pengamatan telah ditentukan dengan waktu nyala pada 17.00 WIB – 05.00 WIB. Terdapat 22 lampu pada Jalan Jenggolo Asri dan Randu Asri, 17 lampu SON-T 250W dan 5 lampu LED 150W.

$$\begin{aligned} E_{\text{load}} &= P_{\text{load}} \times t \\ &= (150 \times 5) \times 12 \\ &= 9000 \text{ Wh} \\ &= 9 \text{ kWh/hari} \end{aligned}$$

Dengan konsumsi perbulan :

$$\begin{aligned} E_{\text{load}} &= 9 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \\ &= 270 \text{ kWh/bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan energi yang dikonsumsi lampu SON 250W :

$$\begin{aligned} E_{\text{load}} &= P_{\text{load}} \times t \\ &= (250 \times 17) \times 12 \\ &= 51000 \text{ Wh} \\ &= 51 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Jadi energi yang dikonsumsi lampu SON 250W adalah 51 kWh/hari.

Dengan konsumsi perbulan :

$$\begin{aligned} E_{\text{load}} &= 51 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \\ &= 1530 \text{ kWh} \end{aligned}$$

perencanaan perhari Jalan Bandara Juanda menggunakan SON-T 250W dan LED 150W dengan total 22 penerangan lampu, antara lain:

$$\begin{aligned} &51 \text{ kWh/hari} + 9 \text{ kWh/hari} \\ &= 60 \text{ kWh/hari} \end{aligned}$$

3. Menghitung Tarif Energi Listrik Kondisi Eksiting

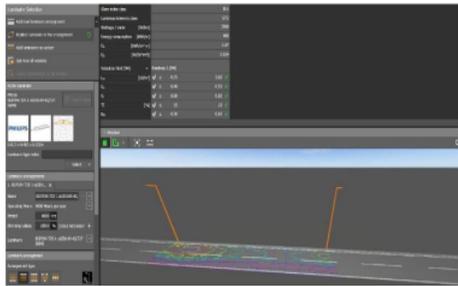
Bedasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 3 tahun 2020 tentang tarif tenaga listrik [10] Tarif Tenaga Listrik untuk keperluan penerangan jalan umum sejumlah Rp. 1352/KwH.

$$\begin{aligned} \text{Tarif Energi Listrik} &= (\text{Daya Pemakaian (Kwh)}) \times P3/TR \\ &= 60 \times 1352 \\ &= 81120 \text{ perhari} \end{aligned}$$

Maka biaya pemakaian perbulan pada kondisi lapangan adalah Rp. 2.433.600

4. Perencanaan Lampu

Dalam perencanaan pencahayaan jalan, penting untuk memperhatikan perbedaan karakteristik setiap lampu penerangan jalan umum, seperti daya, pola penyebaran cahaya, dan tingkat kecerahan yang tidak menyilaukan. Penentuan jenis lampu, ketinggian tiang, dan jarak antara tiang dapat dihitung menggunakan aplikasi Dialux untuk mendapatkan perencanaan yang optimal.



Gambar 3. Perencanaan Menggunakan Aplikasi Dialux

Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Kabupaten Sidoarjo memiliki lebar 6m akan menggunakan lampu LED dengan daya 100W dan tinggi 12m. Jarak antar tiang 40 meter.

dengan :

$$\text{Tinggi} = 12\text{m}$$

Jarak horizontal lampu ke tengah jalan © = 3 Meter

Di tanya : Jarak lampu ke tengah jalan (t)?

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

$$t = \sqrt{12^2 + 3^2}$$

$$t = \sqrt{144^2 + 9^2}$$

$$t = \sqrt{153} = 12,36\text{m}$$

$$\text{dengan } \cos \varphi = \frac{h}{t} = \frac{12}{12,36} \text{ meter}$$

$$\varphi = \cos^{-1} 0,97 = 14,06^{\circ}$$

Jadi sudut kemiringan stang ornament nya adalah $14,06^{\circ}$

5. Perhitungan Menentukan Intensitas Cahaya

Dengan nilai efikasi cahaya sebesar 134 lm/w, maka,

$$I = \frac{K.P}{\omega} = \frac{134 \cdot 100}{4\pi} = 1066,87\text{cd}$$

Sehingga, Perhitungan iluminasi cahaya ke tengah jalan menggunakan LED 100W menggunakan perhitungan :

Pengukuran jalan 3 meter

$$R = \sqrt{h^2 + l^2}$$

$$R = \sqrt{12^2 + 3^2}$$

$$R = 12,36$$

Lalu iluminasi ke jarak 3 meter saat menggunakan LED 100W dengan:

$$E = \frac{I}{r^2} \times \frac{h}{r}$$

$$E = \frac{1066,87}{152,56} \times \frac{12}{12,36}$$

$$E = 6,77 \text{ lux}$$

Hasil perhitungan sudah memenuhi kebutuhan kelas jalan kolektor yakni 3 – 7 lux.

6. Menentukan Perhitungan energi listrik

Energi yang digunakan LED 100W pada jalan Jenggolo Asri dan Randu Asri adalah sebagai berikut:

$$E_{\text{load}} = P_{\text{load}} \times t$$

$$= (100 \times 22) \times 12$$

$$= 26400 \text{ Wh}$$

$$= 26,4 \text{ kWh}$$

Dalam satu bulan energi listrik yang di konsumsi LED 100W pada jalan Jenggolo Asri dan Randu Asri adalah sebagai berikut:

$$E_{\text{load per bulan}} = 26,4 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 792 \text{ kWh/bulan}$$

Konsumsi Energi lebih efisien 51,76 % jika dibandingkan SON-T 250W. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 3 tahun 2020 tentang tarif tenaga listrik[10] Tarif Tenaga Listrik untuk keperluan peneran jalan umum sejumlah Rp. 1352/Kwh.

Lampu LED

$$\text{Tarif Energi Listrik} = \text{Daya Pemakaian Kwh} \times P3/TR$$

$$= 26,4 \times 1352$$

$$= 35.692$$

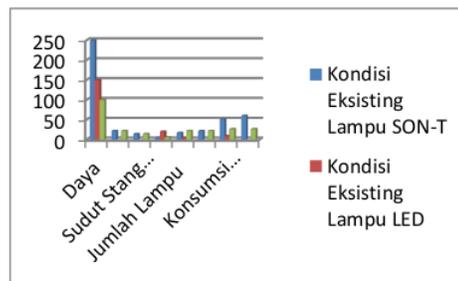
Maka biaya pemakaian sehari pada 22 lampu LED kondisi perencanaan adalah Rp. 35.692

Hasil Kajian Eksisting Lampu Penerangan

Hasil kajian kondisi eksisting saat ini menggunakan lampu berjenis SON-T 250W dan LED 100W, saat survey dilapangan masih terdapat banyak blackspot. Kondisi eksisting pada tabel :

Table 1. Perbandingan Kondisi Eksisting Dengan Perencanaan

Keterangan	Kondisi Eksisting		Perencanaan
	Lampu SON-T	Lampu LED	Lampu LED
Jenis Lampu	Lampu SON-T	Lampu LED	Lampu LED
Daya	250W	150W	100W
Jumlah Titik Lampu	22		22
Sudut Stang Ornament	14,06°		14,06°
Iluminasi	5,29 Lux	22,07 Lux	6,77 Lux
Jumlah Lampu	17	5	22
Total Jumpah Lampu	22		22
Konsumsi Energi	51 Kwh	9 Kwh	26,4 Kwh/hari
Total Konsumsi Energi	60 Kwh		26,4 Kwh/hari



2
Gambar 4. Grafik Perbandingan Kondisi Eksiting Dengan Perencanaan

Berdasarkan tabel grafik diatas yaitu perbandingan kondisi eksisting dan perencanaan mendapatkan Konsumsi Energi lampu LED 100 Watt lebih efisien dibandingkan SON-T 250 Watt.

8 KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran kondisi lampu eksisting di Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Sidoarjo, yang menggunakan lampu SON 250W, menunjukkan bahwa rata-rata intensitas cahaya yang dihasilkan adalah 5,29 Lux. Meskipun hasil tersebut memenuhi standar dari

- Badan Standar Nasional (SNI7391:2008) yang berkisar antara 3-7 Lux, namun tingkat pencahayaan yang dihasilkan masih tergolong redup.
2. Hasil pengukuran kondisi lampu eksisting di Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Sidoarjo, yang menggunakan lampu LED 150W, menunjukkan bahwa rata-rata intensitas cahaya yang dihasilkan adalah 22,07 Lux. Hasil tersebut melebihi standar dari Badan Standar Nasional (SNI7391:2008) yang berkisar antara 3-7 Lux.
 3. Berdasarkan rekomendasi penggunaan lampu LED 100W, daya yang dibutuhkan sepanjang Jalan Jenggolo Asri - Randu Asri Sidoarjo adalah 6,77 Lux dengan konsumsi energi sebesar 26,4 kWh/hari. Penggunaan lampu LED 100W ini lebih efisien sebesar 51,76% dibandingkan dengan penggunaan lampu SON 250W.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, K., Al Irsyad, M. I., & Anggono, T. (2018). Simulasi Potensi Penghematan Energi Listrik pada Penerangan Jalan Umum dengan menggunakan Teknologi Lampu LED. *Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan*, 17(1), 31–42. Retrieved from <http://ketjurnal.p3tkebt.esdm.go.id/ketjurnal/index.php/ket/article/view/162/205>
- Andriawan, A. H., Seputro, H., Jatmiko, D., Ekonomi, P., Di, K., Minggirsari, D., ... Blitar, K. (2022). OPTIMALISASI PJU LED SOLAR CELL UNTUK PENINGKATAN. (Vol. 07, No. 01, pp. 67–71).
- Hasibuan, A., Siregar, W. V., & Fahri, I. (2020). Penggunaan Led Pada Lampu Penerangan Jalan Umum Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Penghematan Energi Listrik. *Jesce*, 4(1). Retrieved from <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>
- Kementerian ESDM. (2000). Perubahan Keempat Atas Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 28 Tahun 2016 Tentang Tarif Tenaga Listrik Yang Disediakan Oleh Pt Perusahaan Listrik Negara (Persero). (Amdal C), 144–204.
- Putra, G. A. A., Wijaya, I. K., & Wijaya, I. W. A. (2020). Analisis Perhitungan Ulang Lampu Penerangan Jalan Bypass Ngurah Rai. *J. SPEKTRUM*, 7(4), 124. doi: 10.24843/spektrum.2020.v07.i04.p16.
- Rudini, R., Priatna, E., & Usrah, I. (2021). Analisis Pencahayaan Penerangan Jalan Umum Di Jalan Tol Kabupaten Pangandaran Dan Peluang Hemat Energi. *J. Energy Electr. Eng.*, 3(1). doi: 10.37058/jeee.v3i1.2693
- Sidik, M. (2002). Optimalisasi pajak daerah dan retribusi daerah dalam rangka meningkatkan kemampuan keuangan daerah. Makal. disampaikan Acara Orasi Ilmiah. Bandung, 10(April), 1–14.
- Slamet, P., E. Control, G. B., Information, C., & Systems, P. (2023). *JE-UNISLA*, 1, 43–48.

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejurnal.politeknikpratama.ac.id Internet Source	10%
2	Rizqi Kusumawardana Sunarto, Aris Heri Andriawan, Izzah Aula Wardah. "Kajian Teknisi Penerapan Jalan Umum di Jalan Akses Bandara Juanda", AI-DYAS, 2023 Publication	2%
3	ombudsman.go.id Internet Source	1%
4	jurnal.univpgri-palembang.ac.id Internet Source	1%
5	www.neliti.com Internet Source	<1%
6	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1%
7	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	<1%
8	www.slideshare.net Internet Source	<1%

9	core.ac.uk Internet Source	<1 %
10	jurnal.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
11	293333.org Internet Source	<1 %
12	esetiawan.wordpress.com Internet Source	<1 %
13	123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Gia

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12
