

Analisis Pemasangan Instalasi Penerangan Jalan Umum di Jalan Soekarno-Hatta Pedurungan

Wisnu Aditya Pratama¹, Zaenal Arifin²

^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol No.207, Semarang 50131, Indonesia

e-mail: wisnuadityapratama21@gmail.com¹

Abstract

Accessibility of adequate lighting is one of the supporting parts of wellbeing in driving on the interstate. Aside from lighting the actual vehicle, the accessibility of road lighting or regularly known as open road lighting is vital and should be thought about appropriately. The lighting angle on the street is also something that makes road administration customers or the surrounding area comfortable. This report examines the Public Street Lighting introduced on Jalan Soekarno-Hatta Pedurungan, Semarang City. The Soekarno-Hatta Pedurungan road section has a road length of 5,242.48 meters with a road width of 7 meters (left and right). The poles used have a distance of 50 meters from each other. In the calculation, the incline point is 27.13°, and the lighting power is 3183.09 Candella using a 250 watt lamp and a shaft height of 7 meters to obtain an ideal illumination of 19.94 lux. This value has met the standard of normal enlightenment value of 15-20 lux which is the reference standard of brightness there is arterial roads

Keywords: Light intensity, public street light, SNI

Abstrak

Aksesibilitas pencahayaan yang memadai dapat menjadi penunjang kesejahteraan dalam mengemudi di sebuah jalan. Selain lampu kendaraan, aksesibilitas lampu jalan atau yang biasa disebut dengan Penerangan Jalan Umum (PJU) sangat rawan dan harus dipikirkan secara tepat [1]. Sudut pencahayaan di jalan juga merupakan sesuatu yang membuat pelanggan administrasi jalan atau area sekitarnya nyaman. Laporan ini mengkaji tentang Penerangan Jalan Umum (PJU) yang diperkenalkan di Jalan Soekarno-Hatta Pedurungan, Kota Semarang. Ruas jalan Soekarno-Hatta Pedurungan memiliki panjang jalan 5.242,48 meter dengan lebar jalan 7 meter (kiri dan kanan). Tiang yang digunakan memiliki jarak satu dengan yang lainnya sebesar 50 meter. Pada perhitungan diperoleh titik miring sebesar 27,13°, dan daya penerangan sebesar 3183,09 Candella dengan menggunakan lampu 250 watt dan tinggi poros 7 meter untuk memperoleh penerangan ideal senilai 19,94 lux. Nilai ini telah memenuhi standar nilai pencerahan normal senilai 15-20 lux yang merupakan acuan standar kecerahan yang terdapat pada jalan-jalan arteri.

Kata kunci: Intensitas cahaya, penerangan jalan umum, SNI

1. Pendahuluan

Penggunaan energi listrik dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pencahayaan, kebutuhan elektronik, komunikasi siaran dan kebutuhan lainnya. Penggunaan energi listrik lebih banyak digunakan dalam penerangan, termasuk penerangan jalan umum (PJU) [2]. Dengan adanya pencahayaan lampu jalan diharapkan dapat mengurangi kecelakaan dan kriminalitas di jalan raya. Instalasi PJU biasanya dipasang di beberapa tempat yang biasanya merupakan tempat umum, seperti jembatan atau taman dan tempat umum lainnya [3]. Sehingga PJU dapat memberikan keamanan dan kenyamanan untuk umum ketika pergi sekitar waktu malam.

Pembentukan penerangan jalan yang baik harus memanfaatkan standar dan aturan penting dengan tujuan agar penerangan jalan dapat bekerja dengan baik dan berumur panjang. Dalam sistem penerangan jalan dengan pemeliharaan rendah, akan ada masalah penerangan jalan, termasuk lampu yang salah, perlindungan yang salah, kabel yang salah [4]. Solusi dalam pelaksanaan pembangunan penerangan jalan memerlukan persiapan yang matang, pendirian lampu penerangan jalan dengan produktivitas tinggi dan penerangan yang cukup. Untuk mencapai tujuan ini, penentuan jenis lampu harus sesuai.

Intensitas lampu PJU juga harus memenuhi spesifikasi agar dapat berfungsi dengan baik. Beberapa permasalahan yang berkaitan dengan penerangan umum jalan umum sering dijumpai dan bahkan tidak sesuai dengan standar SNI [5]. Diantaranya, hal umum biasanya ialah jarak terhadap setiap tiang untuk PJU tidaklah sama, bahkan ketinggian dari tiang untuk PJU pun tidak semua sesuai dengan standard, pemasangan PJU tidak rapi, penentuan setiap varian dari lampu dan tingkat daya dari lampu pun tidak semua sesuai dengan standar SNI. Kemudian, minimnya jumlah PJU pada garis padat mengurangi efisiensi pada saat menggunakan jalan dan ketidaknyamanan pejalan kaki akibat intensitas cahaya di lokasi PJU yang kurang, bahkan dari faktor pemilihan lampu pun kurang tepat sesuai dengan tinggi tiang yang digunakan [6].

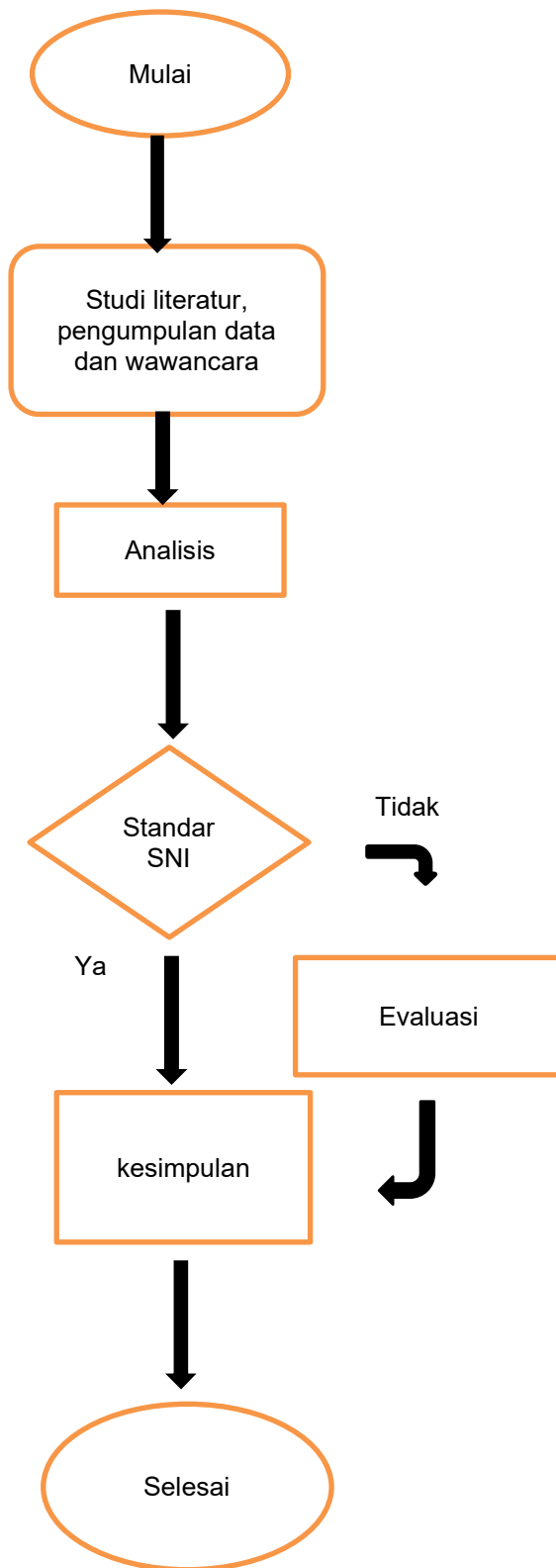
2. Metode Penelitian

Dalam menganalisa pemasangan PJU, hal utama yang harus dilakukan adalah menulis untuk mengumpulkan koleksi dari berbagai pustaka, buku, serta dari media web yang terkait dengan pendirian penerangan jalan umum. Selanjutnya adalah pengumpulan data dengan cara wawancara dengan tanya jawab, konsultasi dan diskusi dengan pembimbing kerja praktik dan teknisi lapangan. Waktu pelaksanaan wawancara dilakukan ketika penulis membutuhkan data informasi secara langsung dari pembimbing kerja praktik yang berkaitan dengan pemasangan penerangan jalan umum. Setiap lampu memiliki kualitas pencahayaan yang dapat diukur dengan menggunakan metode iluminasi dan luminasi. Dalam penelitian ini menggunakan metode iluminasi dalam mencari kualitas pencahayaan pada suatu jalan [7].

Jenis/Klasifikasi Jalan	Kuat Pencahayaan (Iluminasi)		Luminasi			Batasan Silau	
	E Rata-Rata (Lux)	Kemerataan (Uniformity) g1	L Rata-Rata (cd/m ²)	Kemerataan (Uniformity)		G	TJ (%)
				VD	VI		
Trotoar	1 – 4	0,10	0,10	0,40	0,50	4	20
Jalan Lokal :							
- Primer	2 - 5	0,10	0,50	0,40	0,50	4	20
- Sekunder	2 – 5	0,10	0,50	0,40	0,50	4	20
Jalan Kolektor :							
- Primer	3 - 7	0,14	1,00	0,40	0,50	4 - 5	20
- Sekunder	3 - 7	0,14	1,00	0,40	0,50	4 - 5	20
Jalan Arteri :							
- Primer	11 - 20	0,14 - 0,20	1,50	0,40	0,50 - 0,70	5 - 6	10 - 20
- Sekunder	11 - 20	0,14 - 0,20	1,50	0,40	0,50 - 0,70	5 - 6	10 - 20
Jalan Arteri Dengan Akses Jalan Bebas Hambatan	15 - 20	0,14 - 0,20	1,50	0,40	0,50 - 0,70	5 - 6	10 - 20
Jalan Layang, Simpang Susun, Terowongan	20 - 25	0,20	2,00	0,40	0,70	6	10

Gambar 1. Kuat Iluminasi dan Luminasi Sesuai Standar

Gambar 2 berikut merupakan *flowchart* dalam penelitian ini. Semua data yang dihasilkan dari penelitian diperoleh dari pengukuran langsung di jalan Soekarno-Hatta Pedurungan.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3. Hasil dan Analisis

3.1. Kondisi Lapangan

Lampu jalan sangat penting untuk struktur jalan pembantu yang kemudian dapat dipasangkan padasetiap sisi jalan dan bahkan juga dapat dipasangkan pada median jalan sebagai penerangan jalan serta elemen lingkungannya. Adapun dalam merencanakan lampu PJU di ruas jalan Arteri Soekarno-Hatta dengan panjang jalan dan lebar jalan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Panjang dan Lebar Jalan Arteri Soekarno-Hatta

Keterangan	Ukuran
Panjang dari jalan	5.242,48 meter
Lebar dari jalan	7 meter (pada kedua sisi)

3.2. Tiang yang Diguakan dalam Pemasangan PJU

Tiang yang digunakan dalam pemasangan PJU kali ini adalah tiang lengan ganda yang memiliki tinggi 7 meter dan lampu yang digunakan berjenis LED dengan daya 200 watt.



Gambar 3. Menunjukkan Tiang PJU yang Dipakai
(Sumber: BSN)

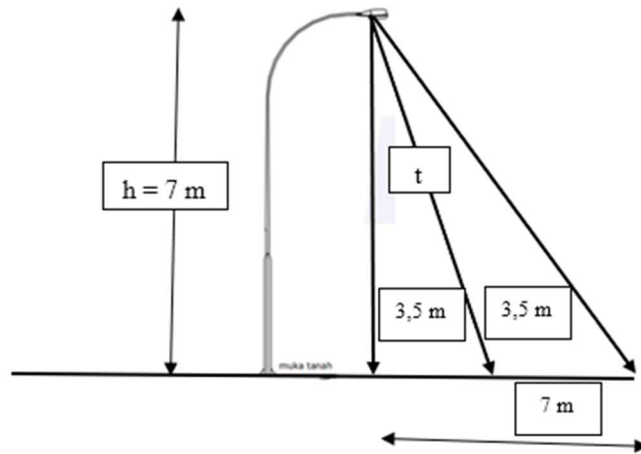
Disini jarak tiang antar tiang satu dengan yang lainnya berjarak 50 meter sesuai standarisasi oleh PLN, karena pada BSN SNI 7391:2008 tidak menjelaskan standarisasi tiang PJU yang sesuai.

Tabel 1. Spesifikasi Lampu yang Digunakan

LED Power	200 Watt
Voltage	100-240 V
Efisiensi Cahaya	200 lumens
Efficiency of the light	>90%
Warna lampu	Light pure white
Frekuensi	50/60 Hz

3.3 Sudut Stang Ornamen

Saat menghitung stang ornamen kita harus mengetahui jarak dari tengah jalan ke lampu.



Gambar 4. Ilustrasi Mencari Sudut Kemiringan Lampu

Keterangan:

h = poros tiang PJU yang digunakan

C = jarak dari tengah jalan ke lampu

t = kemiringan lampu ke tengah jalan

$$\begin{aligned}
 t &= \sqrt{h^2 + c^2} & (1) \\
 &= \sqrt{7^2 + 3,5^2} \\
 &= \sqrt{49 + 12,25} \\
 &= \sqrt{61,25} = 7,83 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, } \cos \varphi &= \frac{h}{t} & (2) \\
 &= \frac{7}{7,83} \\
 \varphi &= \cos^{-1} 0,89 \\
 \varphi &= 27,13^\circ
 \end{aligned}$$

3.4 Intensitas Cahaya

Keterangan:

I = Intensitas dari cahaya (Candella)

φ = Fluks dari cahaya (lumens)

ω = Sudut dari ruangan (steradian)

$$I = \frac{\varphi}{\omega} \tag{3}$$

Fluks cahaya didapatkan persamaan:

$$\varphi = K \times P \tag{4}$$

Keterangan:

K = Efisiensi cahaya (lumens/watt)

P = Daya listrik (Watt)

Maka untuk mencari Intensitas cahaya adalah:

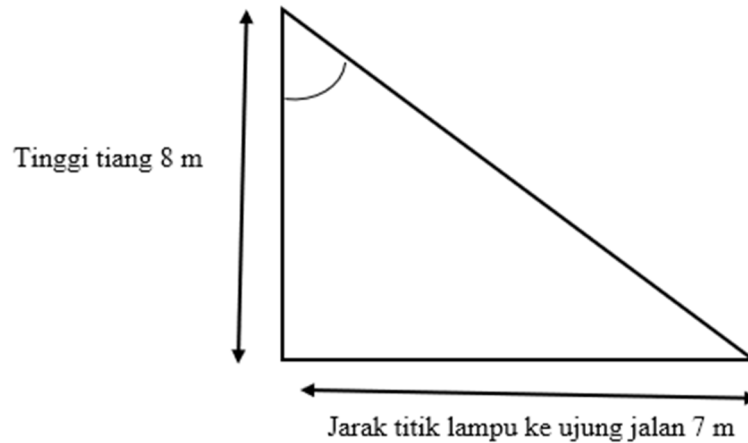
$$I = \frac{K \times P}{\omega} \tag{5}$$

Dimana $\omega = 4\pi$, maka diperoleh :

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{K \times P}{\omega} \\
 &= \frac{200 \times 200}{4\pi} \\
 &= 3183,09 \text{ Cd}
 \end{aligned}$$

3.5 Iluminasi yang didapatkan

Sebelum mencari iluminasi, kita perlu mencari jarak dari ujung jalan ke lampu.



Gambar 5. *Phytagoras* Jarak Lampu ke Ujung Jalan

Melalui gambar 5 diatas diperoleh persamaan berikut:

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{h^2 + l^2} \\ &= \sqrt{7^2 + 7^2} \\ &= \sqrt{49 + 49} \\ &= 9,89 \text{ m} \end{aligned} \quad (6)$$

Keterangan :

h = ketinggian tiang yang digunakan

l = jarak dari ujung jalan ke lampu

Setelah didapatkan jarak ujung jalan ke lampu selanjutnya adalah mencari nilai iluminasi dengan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} E &= \frac{I}{r^2} \cos\beta \\ &= \frac{I}{r^2} \times \frac{h}{r} \\ &= \frac{3183,09}{113} \times \frac{7}{9,89} \\ &= 19,94 \text{ lux} \end{aligned} \quad (7)$$

Setelah melakukan analisis dengan metode iluminasi didapatkan hasil iluminasi sebesar 19,94 lux, dimana hasil tersebut sesuai dengan yang telah ditetapkan BSN SNI 7391:2008.

4. Kesimpulan

Analisis Pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) pada Jalan Arteri Pedurungan Sukarno-Hatta di Kota Semarang:

- Ruas pada jalan Arteri Soekarno-Hatta di Pedurungan panjangnya 5.242,48 meter dan lebar jalan 7 meter (kedua sisi). Jarak antar tiang berada pada jarak 50 meter. Hasil perhitungan diperoleh kemiringan 27,13° dan iluminasi 3183,09 candela.
- Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan intensitas cahaya sebesar 19,94 lux, dimana sudah sesuai terhadap standard yang telah ditentukan oleh lembaga BSN yaitu SNI nomor 7391:2008. Dengan kata lain penggunaan lampu 200 Watt dan tiang yang memiliki tinggi 8 meter intensitas cahaya yang dihasilkan sudah sesuai standar.

Referensi

- [1] D. E. B. T. dan K. E. K. ESDM, "Efisiensi Energi Pencahayaan Jalan Umum Buku li:Perencanaan Sistem Pju Efisien Energi," pp. 1–34, 2012.
- [2] A. Adam, M. Muharnis, A. Ariadi, and J. Lianda, "Penerapan IoT Untuk Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 32–41, 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i1.31249.

-
- [3] M. Danang and N. Nugroho, "Analisa Pemasangan Penerangan Jalan Umum (Pju) Pada Gerbang Exit Toll Pemalang Universitas Semarang," 2020.
 - [4] N. Nurdiana, "Evaluasi Iluminasi Lampu Penerangan Jalan Soekarno - Hatta Palembang," *J. Ampere*, vol. 1, no. 2, p. 1, 2017, doi: 10.31851/ampere.v1i2.896.
 - [5] N. Shamin and N. A. K. Demak, "Evaluasi Tingkat Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Kota Gorontalo," *Sekol. Tinggi Tek. Bina Taruna Gorontalo*, vol. 7, no. 1, pp. 44–61, 2018.
 - [6] R. Devianti *et al.*, "Analisis teknis penataan ulang penerangan jalan umum pada jalur makam nasional di kabupaten jombang," *J. Tek. Elektro*, pp. 1–7, 2019.
 - [7] Badan Standarisasi Nasional, *Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan*, vol. SNI 7391. 2008.