

Analisis Instalasi Penerangan Jalan Umum Simpang Charitas Sumatera Selatan

DANIEL SITUMORANG^{1*}, NASRUN HARYANTO¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : danielstmrg2@gmail.com

Received 07 02 2023 | Revised 14 02 2023 | Accepted 14 02 2023

ABSTRAK

Analisis instalasi penerangan jalan umum Simpang Charitas adalah sebuah studi yang mengkaji sistem penerangan jalan umum di wilayah Sumatera Selatan. Tujuannya adalah untuk menentukan kualitas dan efisiensi penerangan jalan serta memberikan rekomendasi untuk peningkatan penerangan. Dengan memberikan sebuah keamanan, kenyamanan, dan memberikan keindahan pada malam hari. Sistem penerangan jalan yang baik, seharusnya sesuai dengan standar SNI. Dari hasil analisis jumlah daya yang terpasang pada jalan umum Simpang Charitas ini memiliki 5040 W, Pada sistem penerangan jalan umum ini memiliki nilai arus saluran sebesar 5,96 A. Dengan perhitungan fluks cahaya dimana adanya iluminasi 6 lux, tinggi tiang 11 m, jarak antar tiang 30 m, MF 0,90, penyusutan 0,8. Didapat fluks dengan nilai 13.888 lm dan daya lampu 240 Watt satu tiangnya. Hasil studi menunjukkan bahwa sistem penerangan saat ini memenuhi standar keamanan, tetapi masih ada beberapa area yang perlu diperhatikan dan ditingkatkan.

Kata kunci: Daya, lampu, PJU, penerangan, Simpang Charitas

ABSTRACT

Analysis of the Simpang Charitas public street lighting installation is a study that examines the public street lighting system in the South Sumatra region. The objective is to determine the quality and efficiency of street lighting and provide recommendations for lighting improvements. By providing a security, comfort, and provide beauty at night. A good street lighting system must comply with SNI standards. From the results of the analysis of the amount of power installed on the Simpang Charitas public road it has 5040 W. In this public street lighting system it has a channel current value of 5.96 A. With the calculation of the light flux where there is an illumination of 6 lux, the height of the pole is 11 m, the distance between pole 30 m, MF 0.90, shrinkage 0.8. Obtained a flux with a value of 13,888 lm and a lamp power of 240 Watt one pole. The study results show that the current lighting system meets safety standards, but there are still some areas that need attention and improvement.

Keywords: Power, lights, PJU, lighting, Simpang Charitas

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan bentuk energi yang bermanfaat, salah satu pemanfaatan energi listrik yang banyak digunakan adalah sebagai penerangan, dimana sebuah instalasi listrik penerangan terdapat berbagai jenis keperluan yaitu untuk rumah tangga, industri maupun penerangan jalan umum (**Prakoso, 2021**).

Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) harus mempertimbangkan beberapa aspek, salah satu aspek nya ialah berdasarkan kuat rata-rata penerangan. Kualitas penerangan juga hendaknya harus memperhatikan kendaraan dengan batas maksimal yang telah diizinkan. Selain itu, pendistribusian cahaya harus baik. Penerangan jalan umum (PJU) ini sendiri digunakan di berbagai tempat diantaranya jalan umum, lampu taman, area kampus, lingkungan perumahan, area stasiun pengisian bahan bakar (SPBU), area pabrik, lampu penerangan daerah wisata, lampu dermaga dan sebagainya. Dengan sistem pemasangan yang mudah dapat menjadi solusi yang tepat dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum (**Fahmi Al Gadri et al., 2022**).

Pencahayaan jalan umum atau sering disebut sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan aspek penting dalam penataan suatu daerah/kota. PJU memiliki peranan sebagai pedoman navigasi pengguna jalan di malam hari, meningkatkan keamanan dan keselamatan pengguna jalan, menambah unsur estetika, dan juga dapat memberikan nilai tambah ekonomi bagi suatu daerah. Namun sayangnya banyak Pemerintah Daerah yang masih mengalami kendala dalam menyediakan fasilitas publik yang sangat penting ini terutama dalam hal perencanaan sistem PJU yang efisien energi (**Rudini et al., 2021**).

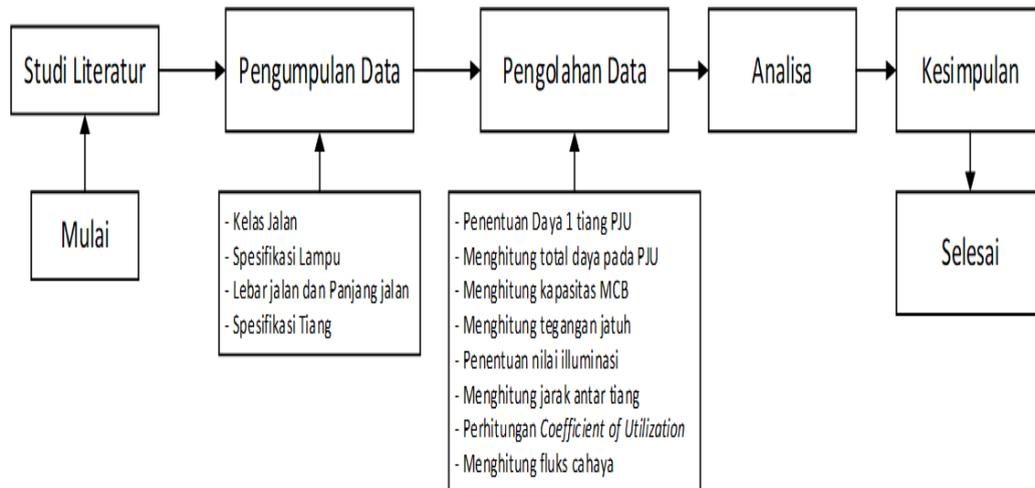
Penerangan jalan umum sangat diperlukan, sebab direalisasikan penerangan jalan umum secara langsung dapat membantu aktivitas masyarakat di malam hari. Namun, tak dapat dipungkiri hingga saat ini kebutuhan akan penerangan jalan masih sangat tinggi. Melalui penerangan jalan umum diharapkan mampu menciptakan keamanan warga masyarakat dan juga keamanan bagi lingkungan sekitar. Penerangan jalan umum sendiri berperan sangat vital untuk menunjang tingkat kelengkapan kota (**Saputra et al., 2019**).

Perencanaan yang baik diharapkan hasil pekerjaan dapat bekerja dengan baik dan awet dari segi umur pemakaian. Selain itu, beberapa tempat yang memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan penerangan jalan seperti lebar jalan; tempat yang luas seperti persimpangan, intercahngge, temparkir; jalan-jalan berpohon; jembatan sempit/panjang, jalan layang dan jalan bawah tanah (terowongan) (**Prabowo et al., 2021**).

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui daya satu lampu yang dibutuhkan di Simpang Charitas dengan cara menyesuaikan nilai lux cahaya dengan kawasan, mengetahui nilai tegangan jatuh (drop voltage) dilihat dari panjang penghantar dan beban yang terpasang dan besar nilai intensitas penerangan (iluminasi) dari pemilihan lampu yang digunakan, tinggi tiang dan jarak antar tiang lampu. Dari hasil daya lampu yang didapat, maka dihasilkan fluks cahaya yang akan digunakan sebagai acuan untuk penempatan lampu dan penyesuaian titik lampu.

2. METODOLOGI

2.1. Diagram alir Metodologi Penelitian



Gambar 1. Proses penelitian analisis penerangan jalan umum Simpang Charitas Sumatera Selatan

Gambar 1 merupakan penyusunan laporan penelitian mengenai "Analisis Instalasi Penerangan Jalan Umum Simpang Charitas Sumatera Selatan" penulis melakukan pengumpulan data, pengolahan data dan langkah-langkah sistematis yang disusun menjadi suatu metodologi penelitian. Berikut metodologi penelitian laporan ini dijelaskan dalam sebuah Gambar 1 diatas.

2.2 Langkah-langkah Penelitian

2.2.1 Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data, proses penelitian penerangan jalan umum Simpang Charitas Sumatera Selatan menggunakan software dialux maka data yang diperoleh diantaranya:

1) Kelas jalan

Jalan Simpang Charitas, merupakan jalan local connecting aspal halus.

2) Lebar jalan

Lebar jalan Simpang charitas adalah 20 Meter.

3) Panjang Jalan

Panjang jalan Simpang Charitas adalah 630 Meter. Dengan Jarak antartiang 30 m.

4) Tinggi Tiang

Tinggi tiang yang digunakan pada jalan simpang charitas adalah 11 Meter.

5) Jenis lampu

Lampu yang digunakan pada jalan simpang charitas adalah lampu LED BRP 392 / 120W.

2.2.2 Pengolahan Data

Pengolahan Data yang dilakukan menggunakan rumus dibawah ini.

Dari data yang diperoleh penulis dapat melakukan perhitungan pada Instalasi penerangan jalan umum Simpang Charitas Sumatera Selatan:

1. Fluks Cahaya

Fluks adalah garis-garis gaya (magnet dan listrik). Dalam optika, fluks cahaya berarti berkas cahaya atau jumlah energi cahaya yang menembus luas permukaan dan dinyatakan dalam energi cahaya per satuan waktu atau biasa disebut lumen, secara matematis maka dapat ditulis persamaan (1) sebagai berikut (**Sumardjati, 2019**):

$$\phi = \frac{Q}{t} \quad (1)$$

2. Intesitas Cahaya

Intensitas cahaya adalah arus cahaya dalam lumen yang dipancarkan oleh sumber cahaya dalam satu kerucut (cone) cahaya yang diemisikan setiap sudut ruang (pada arah tertentu) dalam steradian, dinyatakan dengan satuan unit candela, secara matematis maka dapat ditulis persamaan (2) sebagai berikut (**Sumardjati, 2019**):

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

3. Menghitung daya total

Pada jalan umum di kawasan PLTU terdapat 38 titik lampu yang terbagi menjadi 3 panel kelompok untuk panel 1 terdapat 13 titik lampu, panel 2 terdapat 13 titik lampu dan panel 3 terdapat 12 titik lampu dengan besar daya lampu sebesar 50 watt, didapatkan jumlah total daya dengan persamaan (3) (**Sumardjati, 2019**):

$$P_L = \frac{\phi}{K} \quad (3)$$

4. Menghitung arus saluran

Untuk saluran satu fasa dapat disimpulkan pada persamaan (4) :

$$I = \frac{P_{1\phi}}{V_{LN} \cdot \cos \phi} \quad (4)$$

Untuk saluran tiga fasa dapat disimpulkan pada persamaan (5) :

$$I = \frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} \cdot V_{LL} \cdot \cos \phi} \quad (5)$$

Keterangan :

- I = Arus saluran satu phasa (A)
- $P_{1\phi}$ = Daya satu phasa (W)
- V_{LN} = Tegangan line to netral (V)
- V_{LL} = Tegangan line to line (V)
- $\cos \phi$ = Faktor daya

5. Menghitung tegangan jatuh dapat dapat disimpulkan pada persamaan (6) (**Sumardjati, 2019**):

$$\Delta V = 2. I. (R \cos \phi + X \sin \phi). l \quad (6)$$

Keterangan :

- I = Arus beban (A)
- l = Panjang saluran (km)
- R_k = Resistansi/hambatan saluran (Ω/km)
- X_k = Reaktansi saluran (Ω/km)
- $\cos \phi$ = Faktor daya
- $X \sin \phi$ = Faktor daya

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Perhitungan fluks cahaya (intensitas Cahaya)

Dengan perhitungan fluks cahaya dan daya pada lampu Penerangan Jalan Umum Simpang Charitas , dimana adanya iluminasi 10 lux,tinggi tiang 11 m,lebar jalan 10 m, jarak antar tiang 30 m, MF 0,90, penyusutan 0,80.

$$\phi = \frac{E.W.S}{CU.MF.K} = \frac{6 \times 10 \times 30}{0,18 \times 0,90 \times 0,80} = 13.888 \text{ lm}$$

Efikasi lampu ;

$$K = 150 \text{ lm/W}$$

Daya lampu :

$$P_L = \frac{\phi}{K} = \frac{13.888}{150} = 92,6 \text{ W}$$

Didapat fluks dengan 13.888 lm dan daya lampu 2 x 120 watt LED.

3.2 Data dan Perhitungan Beban

Tabel 1 merupakan data-data beban yang terdapat pada jalan umum Simpang Charitas Sumatera Selatan.

Tabel 1. Total daya keseluruhan panel

NO GROUP	LAMPU LED 120 WATT	BEBAN DALAM (WATT)		
		R	S	T
1	7	1680		
2	7		1680	
3	7			1680
JUMLAH	21	1680	1680	1680
TOTAL		5040 WATT		

Berdasarkan data Tabel 1 diambil dari jumlah setiap lampu sebesar 2 x 120 watt yang dihitung setiap jumlah keseluruhan lampu dan dibagi menjadi fasa RST yang menghasilkan total daya 5040 watt.

3.3 Perhitungan Tegangan jatuh (Drop Voltage)

Resistans kabel : $R_k = 2,23 \Omega/\text{km}$

Reaktans kabel : $X_k = 0,091 \Omega/\text{km}$

Panjang kabel : $L = \text{Panel 1} = 210 \text{ m} = 0,210 \text{ km}$

$\text{Panel 2} = 210 \text{ m} = 0,210 \text{ km}$

$\text{Panel 3} = 210 \text{ m} = 0,210 \text{ km}$

- Presentase Drop Voltage per-fasa

1) Tegangan jatuh pada panel 1

Tabel 2. Jatuh tegangan pada panel 1

No.	Jarak	Tegangan Jatuh
	(km)	(V)
1	Panel 1 - L1	0,05
2	Lampu L6-L7	0,19
3	Lampu L7-L8	0,42
4	Lampu L9-L10	0,07
5	Lampu L10-L11	0,12
6	Lampu L11-L12	0,17
7	Lampu L12-L13	0,23

Pada Tabel 2 terdapat 7 lampu pada panel 1 tegangan jatuh yang terjauh mendapatkan hasil 0,23 % dimana nilai tersebut merupakan nilai yang tidak melebihi ambang batas tegangan jatuh yaitu 5%.

2) Tegangan jatuh pada panel 2

Tabel 3. Jatuh tegangan pada panel 2

No.	Jarak	Tegangan Jatuh
	(km)	(V)
1	Panel 1 - L1	0,04
2	Lampu L6-L7	0,08
3	Lampu L7-L8	0,14
4	Lampu L9-L10	0,21
5	Lampu L10- L11	0,28
6	Lampu L11- L12	0,37
7	Lampu L12- L13	0,46

Pada Tabel 3 terdapat 7 lampu pada panel 2 tegangan jatuh yang terjauh mendapatkan hasil 0,46 % dimana nilai tersebut merupakan nilai yang tidak melebihi ambang batas tegangan jatuh yaitu 5%.

Tabel 4. terdapat 7 lampu pada panel 3

No.	Jarak	Teganga n Jatuh
	(km)	(V)
1	Panel 1 - L1	0,07
2	Lampu L6-L7	0,15
3	Lampu L7-L8	0,24
4	Lampu L9-L10	0,34
5	Lampu L10-L11	0,44
6	Lampu L11-L12	0,56
7	Lampu L12-L13	0,69

Pada Tabel 4 terdapat 7 lampu pada panel 3 tegangan jatuh yang terjauh mendapatkan hasil 0,69 % dimana nilai tersebut merupakan nilai yang tidak melebihi ambang batas tegangan jatuh yaitu 5%

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan berdasarkan perhitungan dapat disimpulkan :

Setelah melakukan kerja praktek di PT. Assaka Alif Engineering didapatkan beberapa analisis diantaranya, dari hasil perhitungan yang didapatkan untuk pemilihan daya lampu untuk penerangan jalan umum dengan intensitas penerangan didapat 6 lx, didapatkan nilai $I = 1421,06$ Cd. Bila dibandingkan dengan data lampu yang digunakan $I = 1421,06$ Cd, maka didapatkan intensitas penerangan 6 lux. Dengan melihat standart yang ada maka pemilihan

lampu tersebut masih dalam kondisi memenuhi standart.

Jumlah daya yang terpasang pada jalan umum simpang charitas ini memiliki 5040 W, Pada sistem penerangan jalan umum ini memiliki nilai arus saluran sebesar 5,96 A. Dengan perhitungan fluks cahaya dimanya adanya iluminasi 6 lux, tinggi tiang 11 m, jarak antar tiang 30 m, MF 0,90, penyusutan 0,8. Didapat fluks dengan nilai 13.888 lm dan daya lampu 240 Watt satu tiangnya.

Penentuan MCB pada instalasi penerangan jalan umum di simpang charitas, terdapat 3 kelompok dan memiliki nilai yang sama sebesar 11,92 A dari nilai arus saluran yang didapatkan maka penentuan MCB yang dipakai 12 A. sedangkan untuk pusat yang terhubung pada 3 kelompok tersebut memiliki beban sebesar 11,96 A untuk MCB pusat harus lebih dari 12 A. Dari hasil perhitungan didapattkan nilai kuat hantar arus sebesar 9,56 A.

Suatu sistem penerangan jalan memiliki presentase jatuh tegangan sebesar 6%. Jatuh tegangan yang diperoleh pada penerangan jalan umum simpang charitas, setiap phasanya yaitu pada panel 1,2, dan 3 . Besar kecilnya tegangan jatuh dipengaruhi oleh panjang saluran, semakin panjang saluran maka tegangan jatuh akan semakin besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak terkait yang sudah membantu penulis untuk penelitian ini. Terutama kepada pihak PT.Assaka Alif Engineering beserta pihak terkait atas arahan dan bimbingan untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi Al Gadri, F., Rido, T., Febriani, I., Asian, J., & Mupaat. (2022). Penerangan jalan umum untuk desa margalaksana kecamatan cikakak kabupaten sukabumi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, 2(2), 55–63. <https://doi.org/10.52005/abdiputra.v2i1.138>
- Prabowo, A. S., Sudarmaji, H., Hariyadi, S., Faizah, F., Pambudiyatno, N., & Suprpto, Y. (2021). Pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) di Desa Penambangan , Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. *Journal of Public Transportation*, 01(02), 58–63.
- Prakoso, A. F. (2021). Optimalisasi Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Jalan Dawe Kabupaten Kudus. 41. <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/C41A/2016/C.431.16.0055/C.431.16.0055-15-File-Komplit-20210302092604.pdf>
- Rudini, R., Priatna, E., & Usrah, I. (2021). Analisis Pencahayaan Penerangan Jalan Umum Di Jalan Tol Kabupaten Pangandaran Dan Peluang Hemat Energi. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.37058/jeee.v3i1.2693>
- Saputra, R. Y., Mubarak, A., Monitoring, P., & Umum, P. J. (2019). Pelaksanaan Monitoring Penerangan Jalan Umum. 544–552.
- Sumardjati, P. (2019). Teknik Pemanfaatan Listrik. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).