

Studi Perencanaan Lampu Penerangan Jalan (PJU) di Jalan Utama Penghubung Kecamatan Udanawu dan Kecamatan Ponggok Kabupaten Blitar

Planning Study for Street Lighting on The Main Road Connecting Udanawu Sub-District and Ponggok Sub-District Blitar Regency

Megi Andarista^{*1}, Chairumin Alfin², Risma Dwi Atmajayani³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Eksakta, Universitas Nahdaltul Ulama Blitar

e-mail: *andaristamegi@gmail.com

Abstrak

Penerangan jalan umum ialah fasilitas vital untuk meningkatkan keamanan lalu lintas, dan berkendara terutama pada saat malam hari, dan dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hati dan merasa aman dari aksi kriminal. Data untuk perencanaan diperoleh dari metode observasi lapangan dan metode perhitungan. Untuk data observasi lapangan, data yang diambil berupa: panjang dan lebar jalan, lebar bahu jalan, jarak antar tiang listrik, jarak antar tiang listrik dengan jalan dan data pendukung berupa AHSP, dan hasil kuesioner serta wawancara dengan pihak desa. Untuk perhitungan data berupa: intensitas cahaya, iluminasi, luminasi, efikasi, jarak antar PJU, jumlah titik PJU, daya listrik, energi listrik sudut kemiringan stang ornamen dan RAB. Dengan lebar jalan 4,07 m, panjang 3,7 Km, dan lebar bahu rata-rata 2,07 m akan dibagi menjadi 3 sesi perdesa. Berdasarkan perhitungan di dapatkan hasil sebagai berikut; untuk sesi 1 lampu LED 50 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 1 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 2 m, kemiringan stang ornamen 8,506 °, Intensitas cahaya 437,9 cd, Iluminasi 8,18 lux, Luminasi 0,65 cd/m, jarak antar tiang PJU 40 m, daya listrik 1,7 kW, RAB sebesar Rp. 368.780.000,00. Sesi 2 lampu LED 40 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 0,7 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 1 m, kemiringan stang ornamen 14 °, Intensitas cahaya 350,3 cd, Iluminasi 6,29 lux, Luminasi 0,50 cd/m, jarak antar tiang PJU 50 m daya listrik 1,12 kW, RAB sebesar Rp. 311.490.000,00. Sesi 3 lampu LED 40 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 1 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 2 m, kemiringan stang ornamen 8,506 °, Intensitas cahaya 350,3 cd, Iluminasi 6,54 lux, Luminasi 0,52 cd/m, jarak antar tiang PJU 50 m daya listrik 0,56 kW, RAB sebesar Rp. 158.680.000,00. Dengan adanya studi perencanaan PJU untuk tiap sesi perdesa yang dilalui oleh ruas 48 ini, diharapkan bisa menjadi bahan pertimbangan dan dapat membantu pihak desa dalam pengajuan pembangunan PJU kepada dinas terkait, dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar.

Kata kunci: Perencanaan PJU, Lampu Jalan, LED, Tiang Octagonal, Rencana Anggaran Biaya.

Abstrack

Public street lighting is a vital facility to improve traffic safety, and driving especially at night, and can make road users more careful and feel safe from criminal acts. Data for planning were obtained from field observation methods and calculation methods. For field observation data, the data taken was in the form of: length and width of the road, width of the road shoulders, distance between power poles, distance between power poles and the road and supporting data in the form of AHSP, and results of questionnaires and interviews with the village. For data calculations in the form of: light intensity, illumination, luminance, efficacy, distance between PJUs, number of PJU points, electrical power, electrical energy, the angle of inclination of the ornament handlebars and RAB. With a road width of 4.07 m, a length of 3.7 km, and an average shoulder width of 2.07 m, it will be divided into 3 sessions per village. Based on the calculations, the following results are obtained; for session 1 the 50 Watt LED light, the distance from the PJU pole to the road is 1 m, the pole height is 7 m, the arm length is 2 m, the slope of the handlebar ornament is 8.506 o, the light intensity is 437.9 cd, the illumination is 8.18 lux, the illumination is 0.65 cd /m, the distance between the PJU poles is 40 m, the electric power is 1.7 kW, the RAB is Rp. 368,780,000.00. Session 2 40 Watt LED lights, distance from the PJU pole to the road 0.7 m, pole height 7 m, arm length 1 m, handlebar tilt 14 o, light intensity 350.3 cd, illumination 6.29 lux, luminance 0.50 cd/m, the distance between the PJU poles is 50 m, the electric power is 1.12 kW, the RAB is Rp. 311,490,000.00. Session 3 40 Watt LED lights, distance from the PJU pole to the road 1 m, pole height 7 m, arm length 2 m, handlebar tilt 8.506 o, light intensity 350.3 cd, illumination 6.54 lux,

History of article:

Received: Februari, 2023 : Accepted: Maret, 2023

luminance 0.52 cd/ m, the distance between the PJU poles is 50 m, the electric power is 0.56 kW, the RAB is Rp. 158,680,000.00. With the PJU planning study for each per-village session passed by section 48, it is hoped that this can be taken into consideration and can assist the village in submitting PJU construction to the Blitar Regency Transportation Service.

Keyword: *PJU Planning, Street Lights, LEDs, Octagonal Poles, Budget Plans*

PENDAHULUAN

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan bangunan pelengkap jalan dengan tujuan untuk menerangi jalan dan juga lingkungan sekitar jalan. Lampu PJU ini bisa digunakan untuk jalan desa, persimpangan jalan, jalan bawah tanah, jembatan, tempat parkir, jalan layang, jalan tol. Satu unit lengkap lampu penerangan jalan (PJU) terdiri dari pondasi tiang lampu, struktur tiang penopang, elemen elektrik, elemen optik, serta sumber cahaya. Penerangan jalan umum di perlukan untuk meningkatkan keamanan lalu lintas, keamanan berkendara terutama pada saat malam hari dengan adanya PJU dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hati dan merasa aman dalam perjalanannya sehingga dapat terhindar dari aksi kriminal. Salah satu jalan umum yang perlu untuk direncanakan lampu penerangan jalan adalah jalan utama penghubung antara Kecamatan Udanawu dengan Kecamatan Ponggok Kabupaten Blitar Jawa Timur. Merupakan ruas jalan Ringinanyar-Bacem dengan nomor ruas 48 yang terletak di wilayah Kecamatan Ponggok dimana wilayah ini terletak di Kabupaten Blitar bagian utara yang terbagi menjadi 15 Desa. Ruas jalan ini memiliki panjang 3,70 Km, yang melintasi 3 desa yaitu Desa Ringinanyar, Gembongan dan Sidorejo, serta memiliki lebar jalan 4,07 m dan lebar bahu jalan 2,07 m. Perencanaan ini penting karena permasalahan kurangnya intensitas pencahayaan yang mengakibatkan jalan gelap akan menimbulkan rasa tidak nyaman dan tidak aman bagi pengguna jalan. Selain itu dengan lebar jalan 4,07 m dan juga memiliki lebar rata-rata bahu jalan sebesar 2,07 m, serta merupakan jalan yang masuk daftar surat keputusan Bupati Blitar sudah seharusnya ada perencanaan lampu jalan PJU untuk jalan tersebut. Apalagi jalan tersebut merupakan jalan penghubung utama antar kecamatan dan merupakan jalan strategis yang mobilitasnya selalu tinggi saat siang ataupun malam hari. Perencanaan ini nantinya akan dibagi menjadi 3 segmen per wilayah desa yang dilewati ruas jalan ini. Karena kebutuhan tingkat intensitas cahaya, dan ukuran bahu jalan yang berbeda di tiap wilayahnya, serta untuk memudahkan pelaksanaan nantinya karena sudah dibagi menjadi per wilayah administrasi Desa. Untuk perencanaan lampu penerangan jalan (PJU) ini, diperlukan beberapa data untuk dasar perencanaan, data-data ini diperoleh dengan dua metode pengambilan data yaitu, metode observasi lapangan dan metode perhitungan. Setelah semua data diperoleh lalu dilakukan perancangan PJU sesuai dengan SNI 7391:2008 dan perhitungan RAB sesuai dengan AHSP yang berlaku. Oleh karena itu studi perencanaan ini penting untuk dilakukan karena untuk mengetahui rancangan lampu jalan umum (PJU) untuk penerangan jalan utama penghubung Kecamatan, dan perbedaannya pada tiap segmen wilayah Desa. Dengan adanya lampu penerangan jalan umum yang merupakan fasilitas vital yang dibutuhkan oleh masyarakat, akan meningkatkan keamanan dan kenyamanan masyarakat pengguna jalan terutama pada saat malam hari.

METODE PENELITIAN

Untuk perencanaan lampu penerangan jalan (PJU) ini, diperlukan beberapa data untuk dasar perencanaan [1], data-data ini diperoleh dengan dua metode pengambilan data yaitu, metode observasi lapangan dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung objek di lapangan dan wawancara dengan pihak desa serta pengambilan data kuesioner dari warga sekitar objek yang diteliti, setelah di dapatkan semua data yang diperlukan kemudian diolah dengan metode perhitungan dasar dan besaran-besaran pokok pada sistem pencahayaan. Setelah itu dilakukan perancangan PJU sesuai dengan SNI 7391:2008 [2] dan perhitungan RAB sesuai dengan AHSP yang berlaku [3].

Data yang dibutuhkan diambil dari lapangan dengan metode survei dan data dari dinas terkait. Survei lapangan dilakukan untuk pengumpulan data primer [4] dengan cara observasi,

yaitu dengan pengamatan dan pengukuran secara langsung, dan cara wawancara dengan pihak desa dan juga menyebarkan kuesioner kepada warga di sekitar objek yang akan diteliti. Data yang dibutuhkan meliputi: panjang, lebar dan kelas jalan, ada/tidak adanya kabel jaringan listrik, kondisi sekitar jalan, jarak antar tiang listrik, jarak antar tiang listrik dengan jalan [5].

Setelah data diperoleh kemudian dianalisa dengan metode perhitungan dasar dan besaran-besaran pokok pada sistem pencahayaan [6]. Analisis data meliputi:

- a. Sudut kemiringan stang ornamen [7]

$$T = \sqrt{h^2 + c^2} \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{h}{T} \quad (2)$$

Dimana :

- h = tinggi tiang (m)
- T = jarak lampu ke tengah jalan (m)
- c = jarak horizontal lampu ke tengah jalan (m)
- α = sudut kemiringan stang ornamen (derajat)
- w1 = jarak tiang ke horizontal lampu (m)
- w2 = jarak horizontal lampu ke ujung jalan (m)
- b = lebar bahu jalan (m)
- o = jarak bahu jalan ke horizontal lampu (m)

- b. Intensitas cahaya

$$I = \frac{K \times P}{\omega} \quad (3)$$

Dimana :

- Φ = fluks cahaya dalam lumen (lm)
- I = intensitas cahaya dalam candela (cd)
- ω = sudut ruang dalam steradian (sr) sebesar 4π

- c. Iluminasi

$$E = \frac{\Phi}{A} = \frac{I \cdot \omega}{\omega \cdot r^2} = \frac{I}{r^2} \quad (4)$$

Dimana :

- E = illuminasi / intensitas penerangan (lux) (lm/m²)
- A = luas bidang (m²)
- Φ = fluks cahaya (lm)
- ω = sudut ruang dalam steradian (sr)
- I = intensitas cahaya dalam candela (cd)
- r = jarak dari sumber cahaya ke titik P (m)

- d. Luminasi

$$L = \frac{I \cdot \omega}{\omega(A \cos \theta)} = \frac{I}{A \cos \theta} = \frac{I}{4\pi r^2 \cos \theta} \quad (5)$$

Dimana :

- L = luminasi (cd/m²)
- A = luas bidang (m²)
- ω = sudut ruang dalam steradian (sr)
- I = intensitas cahaya dalam candela (cd)
- θ = sudut antara penglihatan dengan bidang normal permukaan (derajat)

- e. Efikasi

$$K = \Phi / P \quad (6)$$

Dimana:

- K = efikasi cahaya (lm/watt)

P = daya listrik dalam watt (w)

 = fluks cahaya (lumen)

f. Jarak antar lampu [8]

$$T = (L / S) + 1 \quad (7)$$

Dimana:

T = titik lampu

L = panjang jalan (m)

S = rencana jarak antar tiang (m)

g. Daya listrik [9]

Besaran listrik tersebut menjadi penentu dari besarnya daya listrik yang diperlukan oleh peralatan listrik untuk bekerja secara optimal [10].

$$P = \text{jumlah lampu} \times \text{daya lampu} \quad (8)$$

h. Energi listrik

$$W = P \times t \quad (9)$$

Dimana:

W = energi listrik (Wh)

t = lama lampu menyala perhari (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara administrasi wilayah ruas 48 ini terbagi kedalam 3 wilayah desa, yaitu desa Ringinanyar, Gembongan, dan Sidorejo. Ruas jalan 48 dengan panjang keseluruhan 3,7 Km secara terperinci terbagi sebagai berikut: 1,3 Km terdapat di wilayah Desa Ringinanyar, 1,75 Km berada di wilayah Desa Gembongan, dan 0,65 Km berada di Desa Sidorejo.

Perencanaan untuk sesi 1 sepanjang 1,3 Km di wilayah Desa Ringinanyar, dengan kondisi terletak di tengah area persawahan dan hanya terdapat sedikit rumah warga serta gudang penyimpanan, serta lampu penerangan jalan yang tidak ada sama sekali. Tiang Penerangan jalan umum nantinya akan dibangun dengan jarak 1 m dari tepi perkerasan badan jalan, hal ini didasari karena bahu jalan pada sesi 1 cukup lebar dan tiang lampu akan diletakan di bahu jalan sebelah kiri.

Tabel 1. Data kondisi ruas 48 desa Ringinanyar sepanjang 1,3 km

Keterangan	Ukuran
Panjang alan ruas 48 di Desa Ringinanyar	1,3 Km
Lebar jalan	4,07 m
Titik tengah jalan	2,04 m
Lebar bahu jalan sisi kanan	1,2 m
Lebar bahu jalan sisi kiri	2,07 m
Jarak tiang listrik ke perkerasan jalan	8 m
Jarak antar tiang listrik	50 m

Sumber: Hasil Survei Pribadi

Tabel 2. Data lampu PJU 50 watt

Keterangan	PJU
Jenis lampu	LED
Daya	50 watt
Iput Voltage	12/24 VDC
Temperatur	-40°C – 85°C
Warna cahaya	Putih
Umur	≥50.000H
Lumen	110 lm

Sumber: LED Hexasolar

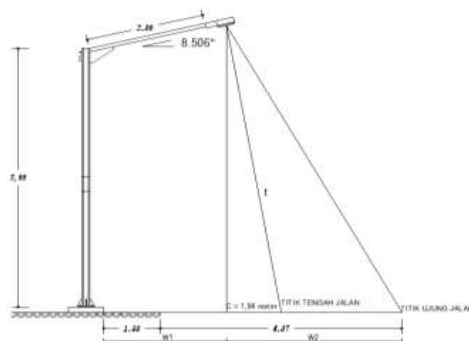
Tabel 3. Perbandingan antara tinggi tiang terhadap sudut kemiringan stang ornamen

Tinggi Tiang (h)	c	t	cos α	Kemiringan Lengan (α)
6	1,04	6,089	0,985	9,8
7	1,04	7,077	0,989	8,5
8	1,04	8,067	0,992	7,4
9	1,04	9,060	0,993	6,6
10	1,04	10,054	0,995	5,9

Sumber: Hasil Perhitungan

Data pada tabel 3 di dapatkan dari hasil perhitungan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{4,07}{2} \\
 &= 2,04 - 1 \\
 &= 1,04 \text{ m} \\
 T &= \sqrt{h^2 + c^2} \\
 &= \sqrt{7^2 + 1,04^2} \\
 &= \sqrt{49 + 1,08} \\
 &= 7,076 \text{ meter} \\
 \text{Maka :} \\
 \cos \alpha &= \frac{h}{t} \\
 &= \frac{7}{7,076} \\
 &= 0,989 \\
 \alpha &= \cos^{-1} 0,989 \\
 &= 8,506^\circ
 \end{aligned}$$

**Gambar 1.** Simulasi perletakan PJU sesi 1**Tabel 4.** Perbandingan nilai fluks, intensitas cahaya, iluminasi dan luminasi berdasarkan daya lampu LED

Lampu LED (Watt)	Lumen	Fluks (lumen)	Intensitas Cahaya (I)	r	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
40	110	4400	350,3	7,65	6,54	0,52
50	110	5500	437,9	7,65	8,18	0,65
60	110	6600	525,5	7,65	9,81	0,78
70	110	7700	613,1	7,65	11,45	0,91
80	110	8800	700,6	7,65	13,08	1,04
100	110	11000	875,8	7,65	16,35	1,30

Sumber: Hasil Perhitungan

Data pada tabel 4 di dapatkan dari hasil perhitungan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K &= \frac{W}{P} \\ &= \frac{5500}{50} \\ &= 110 \text{ lm/watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{K \times P}{\omega} \\ &= \frac{110 \times 50}{4 \times 3,14} \\ &= \frac{5500}{12,56} \\ &= 437,9 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{h^2 + w^2} \\ &= \sqrt{7^2 + 3,08^2} \\ &= \sqrt{49 + 9,486} \\ &= \sqrt{58,486} \\ &= 7,65 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{I}{r^2} \cos\theta \\ &= \frac{437,9}{7,65^2} \times \frac{7}{7,65} \\ &= \frac{3349,9}{409,66} \\ &= 8,18 \text{ lux} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= \frac{I}{4\pi r^2 \cos\theta} \\ &= \frac{437,9}{4 \times 3,14 \times 7,65^2 \times (7/7,65)} \\ &= \frac{437,9}{4 \times 3,14 \times 58,4 \times 0,92} \\ &= \frac{674,8}{0,65} \\ &= 0,65 \text{ cd/m}^2 \end{aligned}$$

Tabel 5. Perbandingan iluminasi dan luminasi lampu LED 50 watt dengan tinggi tiang yang berbeda

Tinggi Tiang (h)	Kemiringan Lengan (α)	W2	r	I (LED 50 Watt)	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
6	9,8	3,08	6,7	437,9	10,82	0,86
7	8,5	3,08	7,6	437,9	8,18	0,65
8	7,4	3,08	8,5	437,9	6,39	0,51
9	6,6	3,08	9,5	437,9	5,11	0,41
10	5,9	3,08	10,4	437,9	4,18	0,33

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Rekapitulasi perhitungan sesi 1

Keterangan	Besaran
Jumlah Titik Lampu	34 Titik
Daya Listrik	1,7 Kw
Energi Listrik Perbulan	612 Kwh
Biaya Listrik Perbulan	Rp. 1.040.112,36
RAB	Rp. 368.780.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan

Data pada tabel 4 di dapatkan dari hasil perhitungan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{L}{S} + 1 \\
 &= \frac{1300}{40} + 1 \\
 &= 33,5 \text{ dibulatkan } 34 \text{ Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \text{daya lampu} \times \text{jumlah lampu} \\
 &= 50 \text{ watt} \times 34 \\
 &= 1700 \text{ Watt} \\
 &= 1,7 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Pasang daya baru listrik untuk PJU

Faktor daya PLN = 0,85

Pasang daya semu PLN 2200 VA

$$\begin{aligned}
 \text{Daya asli} &= P.\text{semu} \times \text{faktor daya} \\
 &= 2200 \times 0,85 \\
 &= 1870 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= P \times t \\
 &= 1700 \times 12 \text{ jam perhari} \\
 &= 20.400 \text{ Wh} \\
 &= 20,4 \text{ kWh/perhari}
 \end{aligned}$$

Energi listrik yang dikonsumsi dalam 1 bulan

$$\begin{aligned}
 W &= 20,4 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 612 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TDL perhari} &= \text{Energi} \times \text{TDL gol. P-3/TR} \\
 &= 20,4 \text{ kWh} \times \text{Rp. 1.699,53} \\
 &= \text{Rp. 34.670,41}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dalam 1 bulan} &= 30 \times \text{Rp. 34.670,41} \\
 &= \text{Rp. 1.040.112,36}
 \end{aligned}$$

Perencanaan untuk sesi 2 yang berada di area Desa Gembongan dengan panjang 1,75 Km, dan terletak di tengah-tengah area permukiman padat penduduk dan pusat pertokoan dan perbelanjaan, sudah terdapat 8 lampu penerangan jalan, di ruas jalan sesi 2 ini terdapat pusat keramaian yang pastinya membutuhkan intensitas pencahayaan yang baik. Tiang Penerangan jalan umum nantinya akan dibangun dengan jarak 0,7 m dari tepi perkerasan jalan, jarak ini diambil karena keadaan bahu jalan yang sempit di area pertokoan dan perdagangan. Nantinya tiang PJU akan diletakan di sisi kiri bahu jalan.

Tabel 10. Perbandingan nilai fluks, intensitas cahaya, iluminasi dan luminasi berdasarkan daya lampu LED

Lampu LED (Watt)	Lumen	Fluks (lumen)	Intensitas Cahaya (I)	r	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
40	110	4400	350,3	7,96	6,29	0,50
50	110	5500	437,9	7,96	7,86	0,63
60	110	6600	525,5	7,96	9,43	0,75
70	110	7700	613,1	7,96	11,00	0,88
80	110	8800	700,6	7,96	12,57	1,00
100	110	11000	875,8	7,96	15,72	1,25

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 11. Perbandingan iluminasi dan luminasi lampu LED 40 watt dengan tinggi tiang yang berbeda

Tinggi Tiang (h)	Kemiringan Lengan (α)	W2	r	I (LED 40 Watt)	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
6	16,2	3,78	7,0	350,3	8,23	0,66
7	14,0	3,78	7,9	350,3	6,29	0,50
8	12,3	3,78	8,8	350,3	4,95	0,39
9	10,9	3,78	9,7	350,3	3,99	0,32
10	9,9	3,78	10,6	350,3	3,28	0,26

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 12. Rekapitulasi perhitungan sesi 2

Keterangan	Besaran
Jumlah titik lampu	28 Titik
Daya listrik	1,12 Kw
Energi listrik perbulan	403,2 Kwh
Biaya listrik perbulan	Rp. 685.250,50
RAB	Rp. 311.490.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan

Perencanaan untuk sesi 3 sepanjang 0,65 Km di wilayah Desa Sidorejo, terletak di tengah-tengah area permukiman padat penduduk. Jalan sepanjang 0,65 Km dengan penerangan jalan rata-rata hanya di dapatkan dari swadaya masyarakat yang memasang lampu di area depan rumah. Jalan ini mempunyai mobilitas yang tinggi setiap hari karena merupakan akses utama penghubung antar Kecamatan Ponggok dengan Udanawu, serta ke pusat perdagangan/pasar di kecamatan Ponggok. Penerangan jalan umum akan dibangun dengan jarak 1 m dari tepi perkerasan jalan, karena keadaan bahu jalan yang lebar PJU akan diletakan di sisi kiri bahu jalan.

Tabel 13. Data kondisi ruas 48 desa Sidorejo sepanjang 0,65 km

Keterangan	Ukuran
Panjang jalan ruas 48 di Desa Sidorejo	0,65 Km
Lebar jalan	4,07 m
Titik tengah jalan	2,04 m
Lebar bahu jalan sisi kanan	1,1 m
Lebar bahu jalan sisi kiri	2,18 m
Jarak tiang listrik ke perkerasan jalan	6 m
Jarak antar tiang listrik	50 m

Sumber: Hasil Survei Pribadi

Tabel 14. Data lampu PJU 40 watt

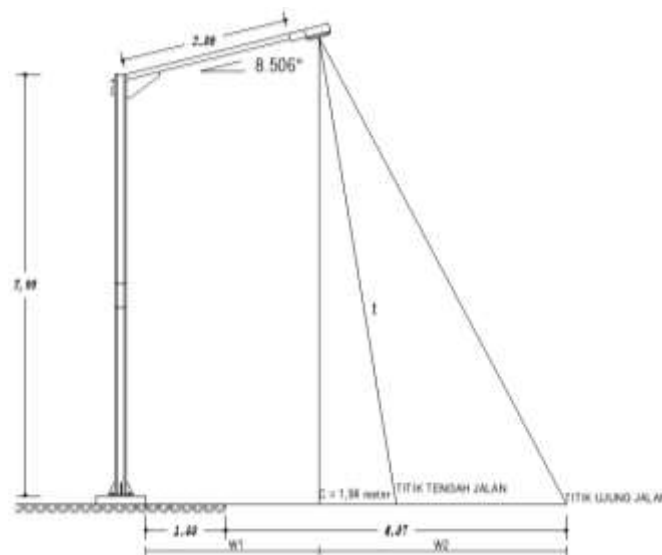
Keterangan	PJU
Jenis lampu	LED
Daya	40 watt
Iput Voltage	12/24 VDC
Temperatur	-40oC – 85oC
Warna cahaya	Putih
Umur	$\geq 50.000H$
Lumen	110 lm

Sumber: LED Hexasolar

Tabel 15. Perbandingan antara tinggi tiang terhadap sudut kemiringan stang ornamen

Tinggi Tiang (h)	c	t	cos α	Kemiringan Lengan (α)
6	1,04	6,089	0,985	9,8
7	1,04	7,077	0,989	8,5
8	1,04	8,067	0,992	7,4
9	1,04	9,060	0,993	6,6
10	1,04	10,054	0,995	5,9

Sumber: Hasil Perhitungan

**Gambar 3.** Simulasi perletakan PJU sesi 3**Tabel 16.** Perbandingan nilai fluks, intensitas cahaya, iluminasi dan luminasi berdasarkan daya lampu LED

Lampu LED (Watt)	Lumen	Fluks (lumen)	Intensitas Cahaya (I)	r	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
40	110	4400	350,3	7,65	6,54	0,52
50	110	5500	437,9	7,65	8,18	0,65
60	110	6600	525,5	7,65	9,81	0,78
70	110	7700	613,1	7,65	11,45	0,91
80	110	8800	700,6	7,65	13,08	1,04
100	110	11000	875,8	7,65	16,35	1,30

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 17. Perbandingan iluminasi dan luminasi lampu LED 40 watt dengan tinggi tiang yang berbeda

Tinggi Tiang (h)	Kemiringan Lengan (α)	W2	r	I (LED 40 Watt)	Iluminasi (E)	Luminasi (L)
6	9,8	3,08	6,74	350,3	8,66	0,69
7	8,5	3,08	7,65	350,3	6,54	0,52
8	7,4	3,08	8,57	350,3	5,11	0,41
9	6,6	3,08	9,51	350,3	4,09	0,33
10	5,9	3,08	10,46	350,3	3,35	0,27

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 18. Rekapitulasi perhitungan sesi 3

Keterangan	Besaran
Jumlah titik lampu	14 Titik
Daya listrik	0,56 Kw
Energi listrik perbulan	201,6 Kwh
Biaya listrik perbulan	Rp. 342.625,00
RAB	Rp. 158.680.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan di dapatkan hasil sebagai berikut; untuk sesi 1 lampu LED 50 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 1 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 2 m, kemiringan stang ornamen 8,506 °, Intensitas cahaya 437,9 cd, Iluminasi 8,18 lux, Luminasi 0,65 cd/m, jarak antar tiang PJU 40 m, daya listrik 1,7 kW, RAB sebesar Rp. 368.780.000,00. Sesi 2 lampu LED 40 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 0,7 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 1 m, kemiringan stang ornamen 14 °, Intensitas cahaya 350,3 cd, Iluminasi 6,29 lux, Luminasi 0,50 cd/m, jarak antar tiang PJU 50 m daya listrik 1,12 kW, RAB sebesar Rp. 311.490.000,00. Sesi 3 lampu LED 40 Watt, jarak tiang PJU ke jalan 1 m, tinggi tiang 7 m, panjang lengan 2 m, kemiringan stang ornamen 8,506 °, Intensitas cahaya 350,3 cd, Iluminasi 6,54 lux, Luminasi 0,52 cd/m, jarak antar tiang PJU 50 m daya listrik 0,56 kW, RAB sebesar Rp. 158.680.000,00. pada setiap sesi yang direncanakan memiliki hasil yang berbeda-beda tergantung dari daya lampu, jarak tiang dengan badan jalan, jarak antar tiang, serta panjang lengan.

SARAN

Untuk peneliti yang ingin melakukan penelitian tentang perencanaan lampu penerangan jalan umum selanjutnya bisa mencoba untuk menggunakan lampu PJU dengan panel surya dan mencoba hasil perencanaan PJU yang di dapat untuk disimulasikan dengan aplikasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mahdi Syukri, T. M. (2021). Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum Di Kampus UNIDA. *Serambi Engineering* , VI, 2493-2498.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 7391:2008 Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- [3] Ervianto, W. (2002). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi.
- [4] Andika Febrianto, W. S. (2019). Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya: Studi Kasus Di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Presipitasi* , 16 (2), 33-39.
- [5] Muhammad Fahmi Hakim, I. N. Perencanaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di Politeknik Negeri Malang. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan* , 03.
- [6] Harten, P. V. (1981). Instalasi Arus Kuat. Bandung: Bina Cipta.

- [7] Khoiriyah, U. (2018). Perencanaan Dan Analisis Pembiayaan Penerangan Jalan Umum (PJU) Studi Kasus: Jl.Tangkil-Ngeluk Kec. Gesi Kab. Sragen.
- [8] Ilyas Achmad Syarifudin, I. B. (2017). Rancang Bangun Penataan Lampu Penerangan Jalan Umum Di Kota Sintang.
- [9] Rachmawati, d. (2017). Analisis Rangkaian Listrik: Teori Dasar, Penyelesaian Soal dan Soal-Soal Latihan.
- [10] Ponto, H. (2018). Dasar Teknik Listrik. Sleman: Deepublish.