

# STUDY

## EVALUASI PERANCANGAN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (SOLAR CELL) DI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS BUNGHATTA

Ashari Akbar Rahmadi<sup>1</sup>, Hidayat<sup>1</sup>, Arnita<sup>1</sup>  
[Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta]

[Email: [Akbarazhari0614@gmail.com](mailto:Akbarazhari0614@gmail.com)]

### ABSTRAK

Dalam melakukan proses perancangan penerangan jalan umum diperlukan suatu standar yang dijadikan acuan dalam merencanakan penerangan jalan umum. Standar yang digunakan adalah SNI 7391:2008 “Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan”. Terdapat beberapa aspek yang diperhatikan dalam merencanakan penerangan jalan umum yaitu kualitas pencahayaan, jenis dan daya lampu, tinggi tiang lampu, dan jarak antar tiang, sedangkan untuk lebar jalan disesuaikan dengan kondisi jalan yang sudah ada saat ini yaitu 5 sampai 10 meter. Setelah mengetahui aspek apa saja yang harus diperhatikan dalam merancang lampu, langkah selanjutnya adalah menyusun spesifikasi yang sesuai dengan kondisi penerangan yang dibutuhkan di lingkungan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Berdasarkan hasil evaluasi penerangan jalan umum terdapat tiga kriteria penting yang dijadikan acuan dalam merencanakan penerangan jalan umum yaitu kualitas pencahayaan, tinggi tiang lampu, dan jarak antar tiang. Dari 12 titik lampu yang sudah ada hanya terdapat 2 titik lampu yang sudah memenuhi standar yang ditentukan, maka berdasarkan hasil evaluasi tersebut memunculkan alternatif perbaikan penerangan jalan umum. Pada tahapan perencanaan dan perancangan penerangan jalan umum dilakukan 2 tahapan, yaitu rancangan struktur lampu, rancangan sumber energi yang digunakan, dan Rancangan struktur lampu tersebut terdiri dari penentuan tinggi tiang lampu, jarak antar lampu, tingkat pencahayaan, dan material yang akan digunakan. Rancangan sumber energi yang digunakan merupakan penentuan sumber energi yang akan digunakan.

### PENDAHULUAN

[*Times New Roman 11, huruf kapital dan cetak tebal* ]

Fakultas Teknologi Industri merupakan salah satu fakultas di Universitas Bung Hatta padang sumatra barat. Fakultas teknologi Industri terletak berada di Jl. Gajah Mada No.19, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat. Terdiri dari 4 jurusan yaitu teknik elektro, teknik mesin, teknik industri dan teknik kimia. Fakultas yang mempunyai luas wilayah berkisar 1400 Km<sup>2</sup> Berbagai macam pembangunan dilakukan baik pembangunan fisik maupun nonfisik, salah satunya pembangunan Penerangan luar pada lingkungan area jalan fakultas dengan menggunakan solar cell. Salah satu pembangunan fisik yang cukup penting di Fakultas Teknologi Industri merupakan suatu infrastruktur vital bagi kehidupan mahasiswa dimalam hari. berikut ini keuntungan dari adanya penerangan luar untuk jalan dan area yang dibutuhkan penerangan umum : Sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan, untuk mendukung aktifitas masyarakat mahasiswa Fakultas Teknologi Industri dimalam hari,

Meningkatkan maka mulai memanfaatkan energi matahari (sinar matahari) sebagai sumber energi pembangkit tenaga listrik. Untuk mengkonversikan sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung dibutuhkan suatu alat yang dinamakan sel surya (solar cell). Selanjutnya energi listrik yang dihasilkan dari solar cell dapat digunakan untuk berbagai penggunaan. Salah satu aplikasinya digunakan untuk sumber energi lampu pada penerangan jalan di Fakultas Teknologi Industri Uiversitas Bungghata Padang. Mengingat adanya kurangnya penerangan yang mengakibatkan kecelakaan kecil dan tindakan kriminal yang sulit terpantau dan material-material yang digunakan ketika solar cell diaplikasikan pada penerangan ini sepertinya berbeda dan kurang yang dibutuhkan. Maka itu Penulis Mengevaluasi berdasarkan area-area tertentu yang dimana penerangan jalan tersebut sangat rentan berpeluang terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. oleh karen itu evaluasi ini diperlukan agar mampu dinikmati dan kenyamanan masyarakat mahasiswa dan tidak menjadi sia-sia. [1]

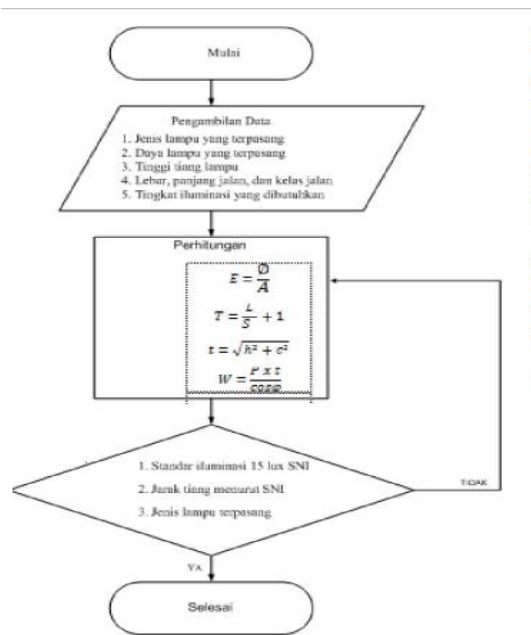
Suplai energi surya dari sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi cukup besar yaitu mencapai  $3 \times 10^{24}$  joule pertahun, energi ini setara dengan  $2 \times 10^{17}$  Watt. Jumlah energi sebesar itu setara dengan 10.000 kali

konsumsi energi di seluruh dunia saat ini (Astuti, 2012). Sebagai

negara yang berada di bawah garis katulistiwa, Indonesia memiliki potensi besar terhadap sumber energi matahari yaitu dengan  $4.8 \text{ KWh/m}^2$  atau setara dengan  $112.000 \text{ GWp}$  energi surya (ESDM,2012). Tentunya dengan potensi yang dimiliki Indonesia mampu memanfaatkan sumber daya yang melimpah dengan sebaik-baiknya mengingat Indonesia juga terletak pada garis khatulistiwa sehingga Indonesia memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) mengimbangi negara luar yang telah lebih dahulu mengembangkan PLTS ini.

## METODA

Metoda penelitian dapat digambarkan dalam bentuk flowchart penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur metode penelitian

Berikut adalah penjelasan dari gambar 3.3 mengenai langkah-langkah penelitian skripsi, yaitu:

### 1. Studi Literatur

Studi literatur adalah cara menelaah, menggali, serta mengkaji teorema-teorema yang mendukung dalam pemecahan masalah yang diteliti. Teorema-teorema tersebut didapat baik dari jurnal ilmiah, hasil penelitian sebelumnya, maupun dari buku-buku referensi yang mendukung penelitian ini. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diinginkan.

### 2. Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui rekapitulasi dan pengukuran dari area kampus III universitas bung hatta

### 3. Perhitungan dan Analisa

Berikut adalah rumus yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini sebagai berikut:

a. Menentukan sudut kemiringan stang oenament

$$t = \sqrt{h^2 \cdot c^2} \quad (2.1)$$

$$\cos \varphi = \frac{h}{t} =$$

- b. Menghitung intensitas cahaya (  $i$  dalam candela/cd)

$$i = \frac{\phi}{\omega}, \omega = 4\pi \quad (2.2)$$

$$\text{Dimana } K = \frac{\phi}{p}$$

$$\phi = K \cdot P$$

$$\text{Sehingga } I = \frac{k \cdot p}{\omega}$$

- c. Jumlah titik lampu yang diperlukan

$$E_B = \frac{i}{r^2} \cos \beta \quad (2.3)$$

- d. Kebutuhan jumlah modul surya

$$E_B = \frac{L}{S} + 1 \quad (2.4)$$

- e. Perhitungan daya listrik yang dibutuhkan

$$I_{\text{rating}} = K \cdot I_n \quad (2.5)$$

Arus pada APP:

$$I_n = \frac{P_{\text{total}}}{\sqrt{3}v \cdot \cos \phi}$$

(2.6)

Arus rating pada APP:

$$I_{\text{rating}} = K \cdot I_n$$

(2.7)

Arus pada masing-masing fasa:

$$I_n = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

Maka arus rating pengaman :

$$I_{\text{rating}} = K \cdot I_n$$

(2.8)

Arus pada APP:

$$I_n = \frac{P_{\text{total}}}{\sqrt{3}v \cdot \cos \phi}$$

(2.6)

Arus rating pada APP:

$$I_{\text{rating}} = K \cdot I_n$$

(2.7)

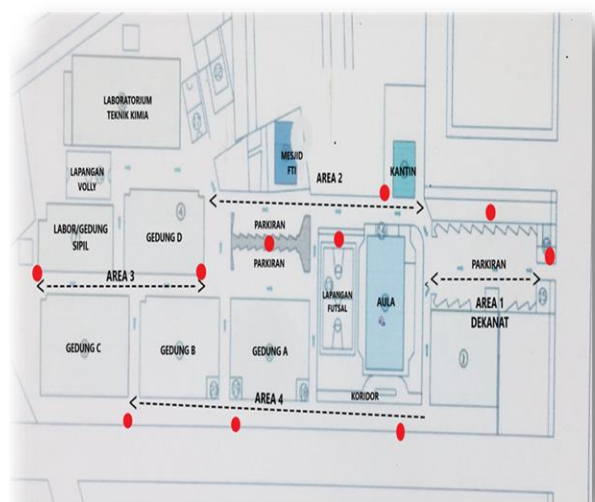
#### 4. Pembahasan

Pada bagian ini membahas tentang hasil perhitungan pencahayaan dan jarak tiang dalam melakukan evaluasi perancangan PLTS *On Grid* pada jalan area lingkungan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Perhitungan dilakukan dengan berdasarkan data yang telah diukur dan

dihitung dan data acuan SNI. serta data pencahayaan seperti Lumen, I rating, menentukan sudut ornamen tiang lampu, serta daya kemampuan untuk menghasilkan pencahayaan sesuai dengan kebutuhan dan yang telah dievaluasi oleh penulis.

#### Evaluasi perancangan penerangan jalan umum tenaga surya (solar cell) di fakultas teknologi industri universitas bunghatta

Yang dimaksud Penrangan Luar yaitu Penerangan Jalan Umum (PJU) pada Fakultas Teknologi Industri, Penarangan Luar adalah fasilitas vital yang dibutuhkan masyarakat modern khususnya mahasiswa dan dosen-dosen staf karyawan kampus. Penerangan jalan umum diperlukan guna meningkatkan keamanan lalulintas, keamanan lingkungan, orientasi daerah dan aksesoris kampus dimalam hari. Penerangan jalan ini juga diperlukan untuk menunjang aktifitas kegiatan mahasiswa dan mobilitas dimalam hari. Ada lampu jalan yang intensitas cahayanya sangat kecil, yang mengakibatkan sering terjadinya hal yang tidak diinginkan di jalan tersebut. Banyak Pemasangan lampu jalan pun tidak sesuai dengan standar SNI.



Gambar 4.1 Gambar Denah dan titik lampu penerangan jalan area Lingkungan FTI-UBH

Keterangan :

● : Titik Tiang Lampu

↔ : Jarak jalan area lingkungan umum

Table 4.1 jumlah unit penerangan jalan umum di kampus 3 Fakultas Teknologi Industri universitas bung hatta

No	Wilayah	jumlah PJU
1	Parkir dekanat	2
2	Kadoska – depan Gedung D	3
3	Samping Gedung D – Gedung sipil	2
4	Parkir dosen – depan Gedung C	3

#### 4.1.2 Evaluasi Standar Penerangan Jalan Umum

Lampu penerangan jalan umum adalah (a) bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kiri atau kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan, jalan layang, jembatan dan jalan di bawah tanah; (b) suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya, elemen optik, elemen elektrik dan struktur penopang serta pondasi tiang lampu (SNI 7391:2008). Berdasarkan klasifikasi jalan sesuai dengan standar yang ada dapat dibedakan menjadi (Undang-Undang RI No. 38 Tahun 2004):

1. Jalan arteri yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Berdasarkan karakteristik di atas dapat diketahui bahwa jenis jalan yang ada di lingkungan Fakultas teknologi Industri UBH termasuk jenis jalan lokal. Hal tersebut didukung dengan ketentuan teknis (kriteria penetapan klasifikasi fungsi jalan) berdasarkan Pedoman Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Kawasan Perkotaan No. Pd T-18-2004-B karakteristik dan ciri-ciri jalan lokal adalah :

1. Jalan lokal primer, memiliki karakteristik dan ciri-ciri sebagai berikut :
  - Jalan lokal primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam
  - Lebar badan jalan lokal primer paling rendah 6,5 meter
  - Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada sistem primer

- Jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota
- Jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya
- Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diijinkan melalui jalan ini

2. Jalan lokal sekunder, memiliki karakteristik dan ciri-ciri sebagai berikut :

- Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam
- Lebar badan jalan lokal sekunder paling rendah 6,5 meter
- Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan fungsi jalan lainnya
- Jalan kolektor sekunder menghubungkan:
  - Antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya
  - Kawasan sekunder dengan perumahan
- Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diijinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman

Berdasarkan karakteristik di atas jenis jalan yang ada di Fakultas teknologi industri UBH termasuk jenis jalan lokal sekunder dengan asumsi bahwa barang berat dan bus tidak melewati daerah tersebut. Setelah mengetahui jenis jalan yang ada di lingkungan Fakultas teknologi industri UBH, maka langkah selanjutnya adalah mengetahui standar kualitas pencahayaan normal untuk jenis jalan lokal dan jenis lampu penerangan jalan secara umum menurut karakter penggunaannya. Berdasarkan standar SNI 7391:2008 diketahui seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 kualitas pencahayaan normal

Jenis jalan : jalan lokal	Kuat pencahayaan (iluminansi)		luminansi	
	E rata-rata (lux)	Kemerataan (uniformity)	L rata-rata (cd/m <sup>2</sup> )	Kem (unif
		gl		VD
Primer	2-5	0,11	0,50	0,40
Sekunder	2-5	0,11	0,50	0,40

Keterangan:

gl : E min / E maks

VD : L min / L maks

VL : L min / L rata-rata

G : silau

TJ : batas ambang kesilauan

Setelah mengetahui standar pencahayaan normal dan jenis lampu yang digunakan, maka untuk tinggi tiang, jarak antar tiang, dan tingkat pencahayaan yang ada di kampus dapat diketahui. Berdasarkan hasil studi lapangan diketahui lebar jalan di area Fakultas teknik sebesar 4 sampai 5 meter. maka standar yang digunakan untuk menentukan jenis lampu, tinggi tiang, jarak antar tiang, dan tingkat pencahayaan yang dibutuhkan. Tabel jarak antar tiang tinggi lampu penerangan berdasarkan tipikal distribusi pencahayaan dan klasifikasi lampu pada tabel di bawah menunjukkan standar karakteristik penerangan jalan umum yang sesuai dengan kondisi.

Tabel 4.3 perbandingan kondisi PJU di FTI-UBH dengan standar SNI

Titik	Kondisi PJU FTI-UBH					SNI		
	Panjang jalan (m)	Tinggi lampu (m)	Jarak antar tiang (m)	Daya lampu (w)	Panjang pole (m)	Lebar jalan (m)	Tinggi lampu (m)	Jarak antar tiang (m)
1	10	7	39,5	40	2	5	5	20
2	5	7	28,4	40	2	5	5	20
3	5	7	94	40	2	5	5	20
4	5	7	42,1	40	2	5	5	20

Tabel 4.4 perbandingan jarak antar tiang dan tinggi tiang lampu PJU FTI-UBH dengan standar SNI

Titik	Jarak antar tiang (m)	Jarak antar tiang SNI (m)	keterangan	Tinggi tiang (m)	Tinggi tiang SNI (m)	keterangan
1	39,5	20	Tidak sesuai	7	5	Sesuai
2	28,4	20	Sesuai	7	5	Sesuai
3	94	20	Tidak sesuai	7	5	Sesuai
4	42,1	20	Tidak sesuai	7	5	Sesuai

#### 4.1.3 Penjelasan masing-masing titik per area.

### 1. Perhitungan fluks cahaya dan penentuan jumlah titik lampu Area 1

#### a. Perhitungan sudut $\alpha$

$$\cos \alpha = \frac{h}{t}$$

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

$$h = 7 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = \sqrt{(7)^2 + (2)^2}$$

$$t = \sqrt{53} = 7,28 \text{ m}$$

Maka,

$$\cos \alpha = \frac{7}{7,28} = 0,96$$

$$\alpha = \cos^{-1} 0,96 = 16,26^\circ$$

#### b. Menghitung Intensitas Penerangan

$$E = 5 \text{ lux}$$

$$h = 7 \text{ m}$$

$$\cos \alpha = 0,96$$

$$i = \frac{Eh^2}{\cos \alpha}$$

$$i = \frac{5 \times 7^2}{0,96}$$

$$i = 255,21 \text{ cd}$$

#### c. Menghitung Fluks Cahaya

$$\Phi = i \times \omega, \omega = 4\pi \text{ lux}$$

$$\Phi = 255,21 \times 4\pi = 3.205,44 \text{ lm}$$

#### d. Penentuan Jumlah Titik Lampu

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$T = \frac{69}{20} + 1 = 4,45 \text{ (4 titik lampu)}$$

### 2. Perhitungan fluks cahaya dan penentuan jumlah titik lampu Area 2

#### a. Perhitungan sudut $\alpha$

$$\cos \alpha = \frac{h}{t}$$

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

$$h = 7 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = \sqrt{(7)^2 + (2)^2}$$

$$t = \sqrt{53} = 7,28 \text{ m}$$

Maka,

$$\cos \alpha = \frac{7}{7,28} = 0,96$$

$$\alpha = \cos^{-1} 0,96 = 16,26^\circ$$

#### b. Menghitung Intensitas Penerangan

$$E = 5 \text{ lux}$$

$$h = 7 \text{ m}$$

$$\cos \alpha = 0,96$$

$$i = \frac{Eh^2}{\cos \alpha}$$

$$i = \frac{5 \times 7^2}{0,96}$$

$$i = 255,21 \text{ cd}$$

**c. Menghitung Fluks Cahaya**

$$\Phi = i \times \omega, \omega = 4\pi \text{ lux}$$

$$\Phi = 255,21 \times 4\pi = 3.205,44 \text{ lm}$$

**d. Penentuan Jumlah Titik Lampu**

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$T = \frac{37}{20} + 1 = 2,85 \text{ (3 titik lampu)}$$

**3. Perhitungan fluks cahaya dan penentuan jumlah titik lampu Area 3**

**a. Perhitungan sudut  $\alpha$**

$$\cos \alpha = \frac{h}{t}$$

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

$$h = 7 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = \sqrt{(7)^2 + (2)^2}$$

$$t = \sqrt{53} = 7,28 \text{ m}$$

Maka,

$$\cos \alpha = \frac{7}{7,28} = 0,96$$

$$\alpha = \cos^{-1}0,96 = 16,26^\circ$$

**b. Menghitung Intensitas Penerangan**

$$E = 5 \text{ lux}$$

$$h = 7 \text{ m}$$

$$\cos \alpha = 0,96$$

$$i = \frac{Eh^2}{\cos \alpha}$$

$$i = \frac{5 \times 7^2}{0,96}$$

$$i = 255,21 \text{ cd}$$

**c. Menghitung Fluks Cahaya**

$$\Phi = i \times \omega, \omega = 4\pi \text{ lux}$$

$$\Phi = 255,21 \times 4\pi = 3.205,44 \text{ lm}$$

**d. Penentuan Jumlah Titik Lampu**

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$T = \frac{96}{20} + 1 = 5,8 \text{ (6 titik lampu)}$$

**4. Perhitungan fluks cahaya dan penentuan jumlah titik lampu Area 4**

**a. Perhitungan sudut  $\alpha$**

$$\cos \alpha = \frac{h}{t}$$

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

$$h = 7 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = \sqrt{(7)^2 + (2)^2}$$

$$t = \sqrt{53} = 7,28 \text{ m}$$

Maka,

$$\cos \alpha = \frac{7}{7,28} = 0,96$$

$$\alpha = \cos^{-1}0,96 = 16,26^\circ$$

**b. Menghitung Intensitas Penerangan**

$$E = 5 \text{ lux}$$

$$h = 7 \text{ m}$$

$$\cos \alpha = 0,96$$

$$i = \frac{Eh^2}{\cos \alpha}$$

$$i = \frac{5 \times 7^2}{0,96}$$

$$i = 255,21 \text{ cd}$$

**c. Menghitung Fluks Cahaya**

$$\Phi = i \times \omega, \omega = 4\pi \text{ lux}$$

$$\Phi = 255,21 \times 4\pi = 3.205,44 \text{ lm}$$

**d. Penentuan Jumlah Titik Lampu**

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$T = \frac{161}{20} + 1 = 9,05 \text{ (9 titik lampu)}$$

Tabel 4.5 perbandingan jumlah titik lampu PJU FTI-UBH dengan standar SNI

No.	Area	Panjang Area (m)	Kondisi PJU FTI – UBH (Unit)	Perencanaan PJU FTI – UBH (SNI) (Unit)
1	Area 1	69	2	4
2	Area 2	37	3	3
3	Area 3	96	2	6
4	Area 4	161	3	9

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi penerangan jalan umum yang ada di lingkungan FTI-UBH diketahui bahwa penerangan jalan umum belum sesuai dengan standar yang ada. Persentase titik lampu yang sudah memenuhi standar masih dibawah standar. Oleh sebab itu diperlukan suatu alternatif perbaikan penerangan jalan umum yang ada di FTI-UBH. Alternatif perbaikan penerangan jalan umum dilakukandenganmelakukan perencanaan dan perancangan penerangan jalan umum di lingkungan fakultas teknologi industri-UBH dengan memperhatikan standar yang

ada. Dalam melakukan proses perancangan penerangan jalan umum diperlukan suatu standar yang dijadikan acuan dalam merencanakan penerangan jalan umum. Standar yang digunakan adalah SNI 7391:2008 “Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan”. Terdapat beberapa aspek yang diperhatikan dalam merencanakan penerangan jalan umum yaitu kualitas pencahayaan, jenis dan daya lampu, tinggi tiang lampu, dan jarak antar tiang, sedangkan untuk lebar jalan disesuaikan dengan kondisi jalan yang sudah ada saat ini yaitu 5 sampai 10 meter. Setelah mengetahui aspek apa saja yang harus diperhatikan dalam merancang lampu, langkah selanjutnya adalah menyusun spesifikasi yang sesuai dengan kondisi penerangan yang dibutuhkan di lingkungan FTI-UBH.

Berdasarkan hasil evaluasi penerangan jalan umum terdapat tiga kriteria penting yang dijadikan acuan dalam merencanakan penerangan jalan umum yaitu kualitas pencahayaan, tinggi tiang lampu, dan jarak antar tiang. Dari 12 titik lampu yang sudah ada hanya terdapat 2 titik lampu yang sudah memenuhi standar yang ditentukan, maka berdasarkan hasil evaluasi tersebut memunculkan alternatif perbaikan penerangan jalan umum. Pada tahapan perencanaan dan perancangan penerangan jalan umum dilakukan 2 tahapan, yaitu rancangan struktur lampu, rancangan sumber energi yang digunakan, dan Rancangan struktur lampu tersebut terdiri dari penentuan tinggi tiang lampu, jarak antar lampu, tingkat pencahayaan, dan material yang akan digunakan. Rancangan sumber energi yang digunakan merupakan penentuan sumber energi yang akan digunakan.



4.3 Gambar denah lokasi titik lampu area jalan lingkungan umum FTI-UBH

Keterangan :

● : Titik Tiang Lampu

Tabel 1. Judul tabel (Times New Roman 10, normal)

No	Parameter	Nilai
1	Data 1	
2	Data 2	
3	Data 3	

Gambar diberi nomor sesuai urutan penyajian (Gambar 1., dst.). Judul gambar diletakkan di bawah gambar dengan posisi tengah (*center justified*) seperti contoh berikut.

Gambar 1. Judul gambar (Times New Roman 10, normal)

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Untuk area 1 (Parkiran Dekanat) yang saat ini memiliki 2 tiang lampu maka disarankan dilakukan penambahan 2 unit kampu dengan jarak masing-masing 20 meter, sehingga total yang dibutuhkan 4 unit lampu
2. Untuk area 2 (kadoska-depan gedung D) yang saat ini terpasang ada 3 lampu dan sesuai dengan standart.
3. Untuk (samping gedung D-Gedung sipil belakang) yang saat ini memiliki 2 tiang lampu maka disarankan dilakukan penambahan sebanyak 4 unit kampu dengan jarak masing-masing 20 meter, sehingga total yang dibutuhkan 6 unit lampu.
4. Untuk area 4 ( Parkiran Dosen-Depan Gedung C) yang saat ini memiliki 3 Unit lampu maka disarankan dilakukan penambahan 6 unit kampu dengan jarak masing-masing 20 meter, sehingga total yang dibutuhkan 9 unit lampu.
5. Untuk kseseluruhan penerangan jalan umum Di Fakultas Teknologi industri disimpulkan bahwa penerangan masih dibawah standart berdasarkan Berdasarkan standar SNI 7391:2008

### **UCAPAN TERIMAKASIH (Jika Ada)**

*Dalam menyusun Penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:*

- Bapak Dr. Ir. Hidayat, M.T., IPM (Pembimbing I)

- Bapak Ir. Arnita, M.T (Pembimbing II)

*Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.*

1. Kepada kedua orang tua yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng.Reni Desmiart,ST.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir Arul,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Cahayahati, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Seluruh teman-teman Teknik Elektro yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] (*Effendi1, Asep Suryana2*). Dimana jarak antar tiang lampu terlalu jauh yang seharusnya menurut standar SNI 40 meter dipasang 100 meter, pemasangan tiang yang seharusnya menurut standar 0,7 meter dari tepi perkerasan jalan dipasang 4 sampai 5 meter dari tepi perkerasan. Oleh karena itu untuk mendukung kenyamanan dan keamanan lingkungan bagi para pengguna jalan. Asnal
- [2] (*Astuti, 2012*). Suplai energi surya dari sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi cukup besar yaitu mencapai 3 x 10<sup>24</sup> joule pertahun, energi ini setara dengan 2 x 10<sup>17</sup> Watt. Jumlah energi sebesar itu setara dengan 10.000 kali konsumsi energi di seluruh dunia saat ini
- [3] (*ESDM,2012*). Sebagai negara yang berada di bawah garis katulistiwa, Indonesia memiliki potensi besar terhadap sumber energi matahari yaitu dengan 4.8 KWh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.000 GWp energi surya
- [4] (*Donny T B Sihombing,2013*), PJUTS sendiri terdiri dari beberapa komponen yaitu panel sel surya, lampu LED, tiang PJU, dan box baterai PJU.dilakukan



analisa mengenai perencanaan lampu penerangan jalan umum solar cell dari segi teknis meliputi penentuan jenis tiang, jumlah titik lampu, jenis lampu, dasar penerangan, dan pengaturan penerangan. Dari segi ekonomis meliputi perhitungan biaya penggantian PJU dan biaya oprasional selama menyala satu bulan.