

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penerangan Jalan Umum

Penerangan Jalan Umum merupakan bagian dari urusan pemerintahan bidang perhubungan yang di sebutkan sebagai penyediaan perlengkapan jalan di daerah. Suatu bentuk penyediaan infrastruktur, kebijakan ini berkonsekuensi menggunakan sumber daya energi yang berdampak pada emisi Gas Rumah Kaca. Berdasarkan kebijakan Pemerintah, angka emisi GRK Nasional perlu diturunkan sebesar 29% dengan rerata tahunan yang diproyeksikan dari sektor energi sebesar 6,7%. Beberapa studi terdahulu telah memotret kinerja pengelolaan PJU di daerah yang dijabarkan bahwa pengelolaan PJU cenderung kuno, menggunakan teknologi yang tidak efisien, dan didesain kurang baik. Hasil yang dicapai terbilang boros energi dan sangat memberatkan anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD) serta secara teknis memiliki permasalahan sebagai berikut: standar pencahayaan yang minim, ketiadaan lampu di titik titik penting, pengelolaan masih swadaya warga, peletakan yang masih bersinggungan dengan tiang listrik.

Kinerja inovasi kebijakan pemerintah daerah dalam mengelola PJU dihadapkan dengan permasalahan klasik antara lain SDM, Manajerial, dan Financial. Pemerintah telah menerbitkan berbagai peraturan guna mengatasi permasalahan klasik daerah dalam mengelola PJU (Ferza, 2020).

2.2 Pengelolaan Lampu Penerangan Jalan

Pengelolaan Penerangan Jalan Umum merupakan penerangan untuk jalan dan prasarana umum yang dipasang secara resmi oleh pemda atau badan resmi lainnya dan mendapat pasokan tenaga listrik dari PLN secara legal. PJU merupakan aset Pemerintah Kota, dan pihak PLN hanya sebagai penyedia pasokan tenaga listrik saja. Lampu penerangan jalan atau disebut dengan PJU adalah fasilitas publik berupa lampu jalan yang ada di jalan umum. Lampu penerangan jalan ini difasilitasi oleh PLN atau perusahaan listrik negara. Fungsi dari penerangan jalan umum ini sangatlah banyak. Fungsi dari penerangan jalan umum mulai dari keselamatan pengguna jalan yang bisa terhindar dari kecelakaan akibat jalan yang rusak, fungsi keamanan yang meminimalisir tingkat kejahatan di malam hari, dan perjalanan yang bisa aman dari berbagai hal buruk saat malam hari (Mansur, 2015).

Berikut ini adalah terkait kondisi buruknya pengelolaan penerangan jalan umum yang banyak terjadi pada umumnya:

1. Aksi Vandalisme

USM

Masyarakat masih banyak yang melakukan aksi vandalisme dengan merusak beberapa fasilitas umum seperti lampu penerangan jalan umum. Lampu penerangan jalan umum ini seharusnya dapat dinikmati oleh semua lapisan masyarakat karena menyangkut keselamatan di jalan, akan tetapi beberapa fasilitas umum dirusak sehingga tidak dapat berjalan sesuai fungsinya, seperti beberapa kasus yang kerap terjadi, konkretnya lampu dan kabel yang dicuri.

2. Lampu Rusak

Ada kalanya lampu yang memiliki masalah seperti rusak atau mati tidak segera diperbaiki, masyarakat yang tidak mau melapor dan juga pihak pengelola yang tidak mengecek secara berkala juga menjadi penyebab lampu penerangan jalan tidak berfungsi dengan baik. Masyarakat harus turut aktif dalam menyelesaikan masalah kerusakan lampu dan sejenisnya ke pihak yang bersangkutan.

3. Pencurian Listrik

Ada juga anggota masyarakat yang secara sembunyi melakukan tindakan nakal ini. Mereka yang memiliki keahlian merangkai aliran listrik ke rumah dan mereka tidak mau membayar. Biasanya petugas yang memeriksa ada kalanya lalai dan ini bisa merugikan negara. Masyarakat seperti ini haruslah ditindak secara tegas agar menjadi contoh bagi masyarakat lain yang ingin melakukan tindakan serupa bisa berpikir ulang.

Penerangan jalan umum adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kiri atau di kanan jalan dan atau di tengah jalan yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan-jalan layang, jembatan dan jalan di bawah tanah yang dipasang untuk kepentingan umum.

Dampak positif penerangan jalan umum tercemin dari fungsinya sebagai berikut :

- a) Untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengendara.
- b) Untuk mengantisipasi situasi perjalanan pada malam hari.
- c) Memberi penerangan sebaik-baiknya menyerupai kondisi di siang hari.

- d) Untuk keamanan lingkungan atau mencegah kriminalitas.
- e) Untuk memberikan kenyamanan dan keindahan lingkungan jalan.
- f) Untuk meningkatkan aktivitas ekonomi masyarakat malam hari.

Dampak negatif muncul ketika fasilitas penerangan jalan umum tidak difungsikan dan dipelihara dengan baik. Pengadaan penerangan jalan umum yang tidak sesuai standarisasi akan memicu beberapa masalah seperti pencurian listrik, rusaknya jaringan penerangan yang berpotensi menimbulkan bahaya hingga listrik padam karena kelebihan beban akibat pemasangan penerangan jalan yang kurang benar. PJU merupakan hal yang sangat penting bagi pengendara baik mobil maupun motor yang melintasi jalan raya pada malam hari, dengan adanya lampu PJU diharapkan dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hati dan merasa aman dalam perjalanannya.

Instalasi PJU ini harus menggunakan kaidah pemasangan listrik yang benar dan hanya dapat dilakukan oleh petugas kelistrikan. Pemberian pencahayaan adalah fungsi PJU sebagai fasilitas umum pada lingkungan dan terutama di jalan-jalan umum. Revitalisasi PJU bermanfaat untuk meningkatkan keamanan lingkungan dan jalan, peningkatan untuk orientasi kota yang lebih baik (UIN, 2017).

2.3 Fungsi Penerangan Jalan

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (BSN SNI 7391:2008) penerangan jalan di kawasan perkotaan memiliki fungsi antara lain :

1. Menghasilkan kekontrasan antar objek dan permukaan jalan.
2. Sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan.

3. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, khususnya pada malam hari.
4. Mendukung keamanan lingkungan.
5. Memberikan keindahan lingkungan jalan.

2.4 Dasar Perencanaan Penerangan Jalan

Berdasarkan Badan Standar Nasional (BSN) 7391:2008 perencanaan penerangan jalan terkait dengan hal-hal berikut ini:

- a) Volume lalu lintas, baik kendaraan maupun lingkungan yang bersinggungan seperti pejalan kaki, pengayuh sepeda, dll.
- b) Tipikal potongan melintang jalan, situasi jalan dan persimpangan jalan.
- c) Geometri jalan, seperti alinyement horizontal, alinyement vertikal, dll.
- d) Tekstur perkerasan dan jenis perkerasan yang mempengaruhi pantulan cahaya lampu penerangan.
- e) Pemilihan jenis dan kualitas sumber lampu, data fotometrik lampu dan lokasi sumber listrik.
- f) Tingkat kebutuhan, biaya operasi, biaya pemeliharaan, dll.
- g) Rencana jangka panjang pengembangan jalan dan pengembangan daerah sekitarnya.
- h) Data kecelakaan dan kerawanan dilokasi.

Beberapa tempat yang memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan penerangan jalan antara lain sebagai berikut:

- a) Lebar ruang milik jalan yang bervariasi dalam satu ruas jalan.
- b) Tempat tempat dimana kondisi lengkung horizontal tajam.

- c) Tempat yang luas seperti persimpangan, *interchange*, tempat parkir, dll.
- d) Jalan jalan berpohon.
- e) Jalan jalan dengan lebar median yang sempit, terutama untuk pemasangan lampu di bagian median.
- f) Jembatan panjang, jalan layang dan jalan bawah tanah.
- g) Tempat tempat lain dimana lingkungan jalan banyak berinterferensi dengan jalannya.

Penentuan kualitas lampu penerang jalan umum perlu mempertimbangkan 6 aspek :

- a) Kuat rata-rata penerangan, besarnya kuat penerangan didasarkan pada standar yang sudah di tentukan oleh BSN SNI tentang penerangan jalan umum. Pada tiap jenis jalan memiliki kuat rata-rata penerangan yang berbeda.

Jenis jalan trotoar : 1 - 4 lux

Jenis jalan lokal : 2 - 5 lux

Jenis jalan kolektor : 3 - 7 lux

Jenis jalan arteri : 15 - 20 lux

Persimpangan : 20 - 25 lux

- b) Distribusi cahaya, kerataan cahaya pada jalan merupakan hal yang penting, untuk itu harus ditentukan factor cahaya yang merupakan perbandingan kuat penerangan pada bagian tengah lintasan dengan tepi jalan.
- c) Cahaya yang menyilaukan dapat menyebabkan keletihan mata, perasaan tidak nyaman dan kemungkinan kecelakaan. Untuk mengurangi silau tersebut, maka digunakan gelas pada armature yang berfungsi sebagai filter cahaya.

- d) Arah pancaran cahaya dan pembentukan bayangan.
- e) Warna dan perubahan warna. Warna cahaya lampu pelepasan gas tekanan tinggi berpengaruh terhadap warna tertentu.
- f) Lingkungan, berkabut maupun berdebu mempunyai faktor absorpsi terhadap cahaya yang di pantulkan oleh lampu.

Kualitas pencahayaan pada suatu jalan diukur berdasarkan metode iluminasi atau luminasi. Meskipun demikian lebih mudah menggunakan metode iluminasi, karena dapat diukur langsung dipermukaan jalan dengan menggunakan alat pengukur kuat cahaya. Kualitas pencahayaan normal menurut jenis atau klasifikasi fungsi jalan ditentukan seperti Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kuat Pencahayaan dan Klasifikasi Jalan
(Sumber: BSN SNI 7391:2008)

Jenis / Klasifikasi Jalan	Kuat Pencahayaan (Iluminasi)		Luminasi			Batasan Silau	
	E rata- rata (Lux)	Kemerataan (gl)	L Rata- rata	Kemerataan		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							
Jalan Kolektor							
-Primer	3 – 7	0,14	1,00	0,40	0,50	4 – 5	20

Jenis / Klasifikasi Jalan	Kuat Pencahayaan (Iluminasi)		Luminasi			Batasan Silau	
	E rata- rata (Lux)	Kemerataan (gl)	L	Kemerataan		G	TJ (%)
-Sekunder							
Jalan Arteri -Primer -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

2.5 Jenis Jalan dan Klasifikasinya

Berdasarkan UU No.38 Tahun 2004, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Pada Jalan Dawe memiliki luas panjang jalan 1250 meter dan Lebar jalan 6 meter termasuk klasifikasi jalan kolektor.

Jalan dan besarnya pencahayaan yang digunakan sebagai penerangan lampu jalan dapat diklasifikasikan dengan beberapa kelas :

a) Jalan arteri primer

Merupakan jalur jalan penampung kegiatan lokal dan regional, lalu lintas sangat padat sehingga perlu penerangan jalan yang optimal.

b) Jalan arteri sekunder

Merupakan jalur jalan penampung kegiatan lokal dan regional sebagai pendukung jalan arteri primer, dimana kondisi lalu lintas pada jalur ini padat sehingga memerlukan lampu yang sama dengan arteri primer.

c) Kolektor primer

Merupakan jalur pengumpul dari jalan-jalan lingkungan sekitarnya yang akan bermuara pada jalan arteri primer maupun arteri sekunder. Jenis lampu yang akan digunakan lebih rendah daripada jalan arteri.

d) Jalan lingkungan

Merupakan jalur jalan lingkungan perumahan, pedesaan atau perkampungan.

Tabel 2.2 Menunjukkan Jenis Jalan dan Klasifikasinya

(Sumber : *Hexamitra*)

Deskripsi	Jalan Tol	Arteri	Kolektor	Lokal
Kecepatan	>60 km/jam	60 km/jam	>30 km/jam	>20 km/jam
Lebar Jalan	>8 M	>8 M	>6 M	<5
Median Jalan	-	Boleh	Ada	Tidak
Daya Lampu	>60 W	>50 W	>40 W	>30 W
Lengan	DA/SA	DA/SA	DA/SA	SA
Jarak Tiang	Kurang lebih 25-50 meter di kiri atau kanan berselang-seling			

2.6 Tiang Penerangan Jalan

Tiang merupakan komponen yang digunakan untuk menopang lampu. Beberapa jenis tiang yang digunakan untuk lampu jalan adalah tiang besi dan tiang octagonal. Pada jalan Dawe Kudus menggunakan jenis tiang lengan tunggal dengan standar ketinggian 9-11 meter. Berdasarkan bentuk lengannya, tiang lampu jalan dapat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

a. Tiang lampu dengan lengan tunggal

Tiang lampu ini pada umumnya diletakkan pada sisi kiri atau kanan jalan. Tipikal bentuk tiang lampu dengan lengan tunggal dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Tiang Lampu Lengan Tunggal

b. Tiang lampu dengan lengan ganda

Tiang lampu ini khusus diletakkan dibagian tengah atau median jalan, dengan syarat jika kondisi jalan yang akan diterangi masih mampu

dilayani oleh satu tiang. Tiang lampu lengan ganda dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Tiang Lampu Lengan Ganda

c. Tiang lampu tegak tanpa lengan

Tiang lampu ini terutama diperlukan untuk menopang lampu menara, yang pada umumnya ditempatkan dipersimpangan-persimpangan jalan ataupun tempat tempat yang luas seperti tempat parkir. Tiang lampu tegak tanpa lengan dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Tiang Lampu Tanpa Lengan

2.7 Penataan Letak Lampu Penerangan Jalan

Di daerah-daerah atau kondisi kondisi dimana median sangat lebar (> 10 meter) atau pada jalan dimana jumlah lajur sangat banyak (> 4 lajur setiap arah) perlu dipertimbangkan dengan pemilihan penempatan lampu penerangan jalan kombinasi dari cara-cara tersebut di atas dan pada kondisi seperti ini, pemilihan penempatan lampu penerangan jalan direncanakan sendiri-sendiri untuk setiap arah lalu lintas. Penataan letak lampu penerangan jalan di atur seperti Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penataan Letak Lampu Penerangan Jalan

(Sumber : BSN SNI 7391:2008)

Lokasi penempatan	Rasio maksimum
Jalur lalu lintas : 1 di daerah permukiman 2 di daerah komersil/pusat kota	6 : 1 3 : 1
Jalur pejalan kaki : - di daerah permukiman - di daerah komersil/pusat kota	10:1 4 : 1
Terowongan	4 : 1
Tempat-tempat peristirahatan (<i>rest area</i>)	6 : 1

2.8 Jenis Lampu Penerangan Jalan

1. Lampu Tabung Fluorescent Tekanan Rendah

Jenis lampu bisa digunakan untuk jalan umum dengan jarak yang sedang dan dekat (jalan kolektor dan jalan lokal), efisiensi cukup tinggi tapi berumur pendek.

2. Lampu Gas Tekanan Tinggi (MBF/IU)

Mirip dengan jenis lampu yang pertama, PJU gas merkuri digunakan untuk penerangan jalan yang sifat jaraknya dekat hingga sedang (jalan kolektor, jalan lokal, dan persimpangan), efisiensi rendah, umur panjang dan ukuran lampu kecil.

3. Lampu Gas Sodium Bertekanan Rendah (SOX)

Karakteristik penggunaannya serupa dengan dua PJU sebelumnya.

Namun, lampu berjenis ini dapat dipakai untuk menerangi penyebrangan, terowongan, dan tempat peristirahatan. Efisiensi sangat tinggi, umur cukup panjang, ukuran lampu besar sehingga sulit untuk mengontrol cahayanya dan cahaya lampu sangat buruk karena berwarna kuning.

4. Lampu Gas Sodium Tekanan Tinggi (SON)

Jenis PJU gas sodium tekanan tinggi, di pakai untuk menerangi jalan raya berukuran besar, seperti jalan tol dan jalan arteri. Umur lampunya sangat panjang dan berukuran kecil, sehingga mudah dikontrol sistem pencahayaannya. Pengaruh warna terhadap objek buruk.

5. Lampu LED

Efisiensi lampu ini sangat tinggi, umur yang panjang dan pengaruh warna yang dihasilkan terhadap objek baik, maka dari itu lampu jenis ini sangat

dianjurkan untuk dipakai. Lampu jenis ini biasa digunakan di jalan tol, arteri, kolektor dan persimpangan (Fazrul, 2020).

2.9 Sistem Pengendali

Pada Perencanaan Penerangan Jalan Umum (PJU) ada 2 peralatan yang sering digunakan yaitu dengan menggunakan sensor cahaya (LDR) dan *timer*. Sistem yang biasa akan direncanakan untuk sistem otomatis dapat dibagi menjadi 3 :

1. Perlampu, pemasangan sistem otomatis untuk masing-masing lampu dengan pemasangan satu sensor cahaya (LDR) atau satu *timer* pada masing-masing lampu.
2. Pergrup, penggunaan sistem otomatis untuk masing-masing panel yang melayani beban lampu. Sehingga pemasangan LDR dan timer pada tiap panel, sehingga sistem otomatisnya dapat diasumsikan yaitu dengan satu buah LDR atau satu buah *timer* akan melayani semua beban lampu.
3. Gabungan, merupakan penggunaan sistem otomatis yang terdiri dari LDR dan *timer* yang dipasang secara kombinasi atau gabungan pemasangan perlampuu atau pergrup, sehingga memiliki keseimbangan yang baik dan lebih efisien.

2.10 Light Dependent Resistor (LDR)

LDR adalah suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya. Karakteristik LDR terdiri dari dua macam yaitu laju *Recovery* dan *Respon Spektral* :

1. Laju *Recovery*

Bila sebuah LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. LDR tersebut hanya akan bisa mencapai harga di kegelapan hanya setelah mengalami selang waktu tertentu, Laju *Recovery* merupakan suatu ukuran praktis dan suatu kenaikan nilai resistansinya dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200k/detik selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux. Kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arus sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

2. Respon Spektral

LDR tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang biasa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, aluminium, perak, baja, dan emas. Kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak, digunakan karena mempunyai daya hantar listrik yang baik.



Gambar 2.4 LDR

2.11 *Timer Switch*

Timer switch merupakan alat saklar otomatis dengan prinsip kerja berdasarkan waktu tertentu, *timer* adalah alat penunda waktu dimana batas dari penundaannya dapat ditentukan dengan cara mengatur *timer* tersebut sesuai dengan yang diinginkan. *Timer switch* adalah saklar yang *ON* dan *OFF*-nya tergantung dengan waktu yang telah ditentukan dalam 24 jam sehari. Saklar waktu ini akan terus bekerja selama masih ada arus yang mengalir ke koil saklar waktu tersebut. Saklar waktu ini tidak mempengaruhi komponen apapun. Sebagai contoh prinsip kerja dari *timer* terhadap beban lampu, jika *timer switch* diatur jam 18.00 sampai 06.00 (12 jam) maka lampu akan menyala sesuai dengan pengaturan *timer* dan tidak tergantung pada kondisi cuaca.



Gambar 2.5 *Timer Swicth*

2.12 **Optimalisasi Penerangan Jalan Umum**

Optimal atau optimalisasi berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan lebih baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses

atau metodologi untuk membuat sesuatu menjadi lebih atau sepenuhnya sempurna, fungsional atau lebih efektif, untuk menjaga peralatan agar dapat berfungsi secara optimal.

Kondisi lampu penerangan jalan umum sebagian besar daerah belum sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh BSN SNI tentang penerangan jalan umum. Lampu-lampu yang dipakai masih banyak menggunakan lampu yang tidak sesuai dengan kebutuhan kelas jalan. Instalasi penerangan jalan yang baik juga harus menggunakan standar dari BSN SNI 7391:2008 dan peraturan yang ada agar instalasi penerangan jalan umum dapat bekerja optimal sesuai dengan fungsinya.

Analisa hal teknis terhadap lampu penerangan jalan umum dilakukan untuk mendapatkan sistem pengaman yang baik, aman, handal, tahan lama. Lampu adalah suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya, untuk membuatnya bekerja (hidup) dan akan menghabiskan energi selama lampu tersebut bekerja (hidup). Persamaan yang digunakan untuk menghitung besaran energi lampu dengan parameter dari BSN SNI adalah sebagai berikut :

1) Menghitung Energi yang dibutuhkan

$$E_{\text{load}} = P_{\text{load}} \times t \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

E_{load} = Energi yang dibutuhkan atau beban (Wh / Watt hour)

P_{load} = Daya beban atau lampu (Watt)

t = Lama pemakaian beban atau lampu dalam satu hari (hour)

2) Menghitung Titik Lampu

$$T = \frac{L}{S} + 1 \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

T = Jumlah titik lampu

L = Panjang jalan

S = Jarak antar tiang

3) Menghitung Daya yang dibutuhkan

$$P = \text{daya lampu} \times \text{jumlah lampu} \dots\dots\dots(2.3)$$

4) Menentukan Sudut Stang Ornament

Sudut stang ornament dihitung agar lampu mengarah ke tengah jalan, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t = \sqrt{h^2 + c^2} \dots\dots\dots(2.4)$$

Setelah didapatkan hasil t, kemudian menghitung :

$$\cos \varphi = \frac{h}{t} \dots\dots\dots(2.5)$$

5) Menghitung Intensitas Cahaya

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

I = Intensitas cahaya dalam candela (cd)

Φ = Fluks cahaya dalam lumen (lm)

ω = Sudut ruang (steradian)

Dimana besarnya fluks cahaya dalam lumen dapat dicari menggunakan

Persamaan 2.7 sebagai berikut :

$$\phi = K \times P \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

K = Efikasi cahaya rata-rata lampu dalam lumen/Watt

P = Daya listrik dalam Watt

Maka didapatkan Persamaan 2.8 :

$$I = \frac{K.P}{\omega} \dots\dots\dots (2.8)$$

6) Menghitung Iluminasi pada titik ujung jalan

Sebelum menghitung iluminasi pada titik ujung jalan, harus mencari jarak lampu ke ujung jalan menggunakan Persamaan 2.9 sebagai berikut :

$$r = \sqrt{h^2 + l^2} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan : h = Tinggi tiang (meter)

l = Jarak titik lampu ke ujung jalan (meter)

sehingga nilai iluminasi pada titik ujung jalan dapat diperoleh menggunakan Persamaan 2.10 :

$$E = \frac{I}{r^2} \times \frac{h}{r} \dots\dots\dots (2.10)$$

