

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Konsep Dasar Lampu Penerangan Jalan

Lampu penerangan jalan adalah 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 ( *intersection* ), jalan layang ( *interchange, overpass, fly over* ), jembatan dan jalan di bawah tanah ( *underpass, terowongan* )<sup>[2]</sup>.

Lampu penerangan yang dimaksud adalah suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya ( lampu / luminer ), elemen – elemen *optic* ( pemantul / *reflector*, pembias / *refractor*, penyebar / *diffuser* ). Elemen – elemen elektrik ( konektor ke sumber tenaga / *power supply* dan lain - lain ), struktur penopang yang terdiri dari lengan penopang, tiang penopang vertikal dan pondasi tiang lampu<sup>[2]</sup>.

### 2.2. Standar Perencanaan Penerangan Jalan

#### 2.2.1. Dasar Perencanaan Penerangan Jalan<sup>[3]</sup>

Perencanaan penerangan jalan terkait dengan hal – hal berikut ini :

- a. Volume lalu – lintas , baik kendaraan maupun lingkungan yang bersinggungan seperti pejalan kaki, pengayuh sepeda, dan lain – lain;
- b. Tipikal potongan melintang jalan, situasi ( *lay-out* ) jalan dan persimpangan jalan;
- c. Geometri jalan, seperti alinyemen horisontal, alinyemen vertikal, dan lain – lain;
- d. Tekstur perkerasan dan jenis perkerasan yang mempengaruhi pantulan cahaya lampu penerangan;
- e. Pemilihan jenis dan kualitas sumber cahaya / lampu, data fotometrik lampu dan lokasi sumber listrik;

- f. Tingkat kebutuhan, biaya operasi, biaya pemeliharaan, dan lain – lain, agar perencanaan sistem lampu penerangan efektif dan ekonomis;
- g. Rencana jangka panjang pengembangan jalan dan pengembangan daerah sekitarnya;
- h. Data kecelakaan dan kerawanan di lokasi.

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

Menurut Muhaimin ( 2001 )<sup>[4]</sup>, penentuan kualitas lampu penerangan jalan umum perlu mempertimbangkan 6 aspek yaitu :

- a. Kuat rata-rata penerangan (  $E_{\text{rata-rata}}$  )

Besarnya kuat penerangan didasarkan pada kecepatan maksimal yang diijinkan terhadap kendaraan yang melaluinya.

- b. Distribusi cahaya

Berkaitan dengan kerataan cahaya pada jalan raya. Untuk itu ditentukan faktor kerataan cahaya yang merupakan perbandingan kuat penerangan pada bagian tengah lintasan kendaraan dengan pada tepi jalan. Kerataan cahaya dapat diukur dengan rasio kemerataan

pencahayaannya ( *uniformity ratio* ) yang merupakan rasio maksimum antara pemerataan pencahayaan maksimum dan minimum menurut lokasi penempatan tertentu.

c. Cahaya yang silau

Cahaya yang menyilaukan mata dapat menyebabkan keletihan mata, perasaan tidak nyaman dan kemungkinan kecelakaan. Untuk mengurangi silau digunakan akrilik atau gelas pada *armature* yang berfungsi sebagai filter cahaya.

d. Arah pancaran cahaya dan pembentukan bayangan

Sumber penerangan untuk jalan raya dipasang menyudut  $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ .

e. Warna dan perubahan warna

Warna cahaya lampu pelepasan gas tekanan tinggi ( khususnya lampu merkuri ) berpengaruh terhadap warna tertentu, misalnya: warna merah.

f. Lingkungan

Lingkungan yang berkabut maupun berdebu mempunyai faktor absorpsi terhadap cahaya yang dipancarkan oleh lampu. Cahaya kuning kehijauan mempunyai panjang gelombang paling sensitif terhadap mata sehingga tepat digunakan pada daerah berkabut. Lampu HPS tepat untuk penerangan jalan pada daerah berkabut.

### 2.2.2. Satuan Penerangan Sistem Internasional

Satuan penerangan sistem internasional yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. **Tingkat / Kuat Penerangan ( Iluminasi – Lux )**, didefinisikan sebagai sejumlah arus cahaya yang jatuh pada suatu permukaan seluas 1 ( satu ) meter persegi sejauh 1 ( satu ) meter dari sumber cahaya 1 ( satu ) lumen<sup>[2]</sup>.
- b. **Intensitas Cahaya** adalah arus cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya dalam satu kerucut ( *cone* ) cahaya, dinyatakan dengan satuan unit Candela<sup>[2]</sup>.

- c. **Luminasi** adalah permukaan benda yang mengeluarkan / memantulkan intensitas cahaya yang tampak pada satuan luas permukaan benda tersebut, dinyatakan dalam Candela per meter persegi (  $\text{Cd/m}^2$  )<sup>[2]</sup>.
- d. **Lumen** adalah unit pengukuran dari besarnya cahaya ( arus cahaya )<sup>[2]</sup>.

### 2.2.3. Perbandingan Kemerataan Pencahayaan (*Uniformity Ratio*)

*Uniformity Ratio* adalah perbandingan harga antara nilai minimum dengan nilai rata-rata atau nilai maksimumnya dari suatu besaran kuat penerangan atau luminasi pada suatu permukaan jalan<sup>[2]</sup>.

*Uniformity Ratio* 3 : 1 berarti rata-rata nilai kuat penerangan / luminasi adalah 3 ( tiga ) kali nilai kuat penerangan / luminasi pada suatu titik dari penerangan minimum pada permukaan / perkerasan jalan<sup>[2]</sup>.

### 2.2.4. Pandangan Silau dan Pandangan *Silhouette*

**Pandangan Silau** adalah pandangan yang terjadi ketika suatu cahaya / sinar terang masuk di dalam area pandangan / penglihatan pengendara yang dapat mengakibatkan ketidaknyamanan pandangan bahkan ketidakmampuan pandangan jika cahaya tersebut datang secara tiba – tiba<sup>[2]</sup>.

**Pandangan *Silhouette*** adalah pandangan yang terjadi pada suatu kondisi dimana obyek yang gelap berada di latar belakang yang sangat terang, seperti pada kondisi lengkung alinyemen vertikal yang cembung, persimpangan yang luas, pantulan dari perkerasan yang basah, dan lain – lain<sup>[2]</sup>.

Kedua pandangan ini harus diperhatikan dalam perencanaan penempatan / pemasangan lampu penerangan jalan tol.

### 2.2.5. Sistem Penempatan Lampu Penerangan Jalan

Sistem penempatan lampu penerangan jalan adalah susunan penempatan / penataan lampu yang satu terhadap lampu yang lain. Sistem penempatan ada 2 (dua) sistem, yaitu :

#### a. Sistem Penempatan Menerus

Sistem penempatan menerus adalah sistem penempatan lampu penerangan jalan yang menerus / kontinyu di sepanjang jalan / jembatan<sup>[2]</sup>.

#### b. Sistem Penempatan Parsial (setempat)

Sistem penempatan parsial adalah sistem penempatan lampu penerangan jalan pada suatu daerah – daerah tertentu atau pada suatu panjang jarak tertentu sesuai dengan keperluannya<sup>[2]</sup>.

### 2.2.6. Tiang Penopang Lampu

Jenis – jenis tiang penopang lampu penerangan ditinjau dari fungsi dan penempatannya terbagi menjadi :

#### a. Tiang Penopang Lampu Kaku

Yang dimaksud Tiang Penopang Lampu Kaku adalah tiang yang direncanakan kaku / tegar sehingga kuat untuk menahan benturan. Penempatan tiang ini terbatas, kecuali jika tersedia ruang bebas yang cukup lebar atau dikombinasikan dengan bangunan pengaman jalan<sup>[2]</sup>.

#### b. Tiang Penopang Lampu Mudah Patah

Yang dimaksud Tiang Penopang Lampu Mudah Patah adalah tiang yang direncanakan jika tertabrak tidak akan memberikan kerusakan yang fatal. Penempatan tiang ini sangat luas karena dapat dietakkan pada daerah – daerah ruang bebas yang sempit<sup>[2]</sup>.

### 2.3. Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan

Jenis lampu penerangan jalan ditinjau dari karakteristik dan penggunaannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 2.1 Jenis lampu penerangan jalan berdasar karakteristik dan penggunaannya**



Jenis Lampu	Efisiensi rata-rata (lumen/watt)	Umur rencana rata-rata (jam)	Daya (watt)	Pengaruh thd warna obyek	Keterangan
Lampu tabung <i>fluorescent</i> tekanan rendah	60 – 70	8.000 – 10.000	18 - 20; 36 - 40	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- untuk jalan kolektor dan lokal;</li> <li>- efisiensi cukup tinggi tetapi berumur pendek;</li> <li>- jenis lampu ini masih dapat digunakan untuk hal-hal yang terbatas.</li> </ul>
Lampu gas merkuri tekanan tinggi (MBF/U)	50 – 55	16.000 – 24.000	125; 250; 400; 700	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- untuk jalan kolektor, lokal dan persimpangan,</li> <li>- efisiensi rendah, umur panjang dan ukuran lampu kecil;</li> <li>- jenis lampu ini masih dapat digunakan secara terbatas.</li> </ul>
Lampu gas sodium bertekanan rendah (SOX)	100 - 200	8.000 - 10.000	90; 180	Sangat buruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- untuk jalan kolektor, lokal, persimpangan, penyeberangan, terowongan, tempat peristirahatan (<i>rest area</i>);</li> <li>- efisiensi sangat tinggi, umur cukup panjang, ukuran lampu besar sehingga sulit untuk mengontrol cahayanya dan cahaya lampu sangat buruk karena warna kuning</li> <li>- Jenis lampu ini dianjurkan digunakan karena faktor efisiensinya yang sangat tinggi.</li> </ul>
Lampu gas sodium tekanan tinggi (SON)	110	12.000 - 20.000	150; 250; 400	Duruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk jalan tol, arteri, kolektor, persimpangan besar/luas dan <i>interchange</i>;</li> <li>- efisiensi tinggi, umur sangat panjang, ukuran lampu kecil, sehingga mudah pengontrolan cahayanya;</li> <li>- Jenis lampu ini sangat baik dan sangat dianjurkan untuk digunakan.</li> </ul>

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 5

Rumah lampu penerangan ( *lantern* ) dapat diklasifikasikan menurut tingkat perlindungan terhadap debu / benda dan air. Hal ini dapat diindikasikan dengan istilah IP ( *Index of Protection* ) atau indek perlindungan, yang memiliki 2 ( dua ) angka, angka pertama menyatakan indek perlindungan terhadap debu / benda, dan angka kedua menyatakan indek perlindungan terhadap air. Sistem IP merupakan penggolongan yang lebih awal terhadap penggunaan peralatan yang tahan hujan dan sebagainya, dan ditandai dengan lambang. Semakin tinggi indek perlindungan ( IP ), semakin baik standar perlindungannya. Ringkasan pengkodean IP mengikuti Tabel 2.2 ( *A Manual of Road Lighting in Developing Countries* ).






Pada umumnya, indek perlindungan ( IP ) yang sering dipakai untuk klasifikasi lampu penerangan adalah : IP 23, IP 24, IP 25, IP 54, IP 55, IP 64, IP 65, dan IP 66.

**Tabel 2.2 Kode Indeks Perlindungan IP ( *Index of Protection* )**

ANGKA PERTAMA		ANGKA KEDUA	
(a) Perlindungan terhadap manusia/benda jika bersentuhan dengan komponen dalam rumah lampu (b) Perlindungan terhadap rumah lampu jika bersentuhan dengan benda		(a) Perlindungan rumah lampu jika kontak atau bersentuhan dengan benda cair	
No./Simbol	Tingkat perlindungan	No./Simbol	Tingkat perlindungan
0	(a) Tanpa perlindungan	0	Tanpa perlindungan
	(b) Tanpa perlindungan		
1	(a) Perlindungan terhadap sentuhan yang tidak disengaja oleh bagian tubuh, seperti tangan.	1	Perlindungan terhadap tetesan air, tetapi tidak menimbulkan efek yang bahaya dan merusak.
	(b) Perlindungan terhadap masuknya benda padat, berdiameter < 50 mm		
2	(a) Perlindungan terhadap sentuhan seukuran jari tangan.	2 	-Tahan tetesan Air ; -Perlindungan terhadap tetesan air : Tetesan air yang jatuh ke rumah lampu tidak menimbulkan efek bahaya ketika rumah lampu dimiringkan dengan membentuk sudut sampai 15°
	(b) Perlindungan terhadap masuknya benda, yang berdiameter < 12 mm dan panjang < 80 mm.		
3	(a) Perlindungan tersentuh peralatan, kawat atau sejenisnya yang tebalnya lebih dari 2,5 mm	3 	-Tahan hujan ; -Perlindungan pada air hujan dalam berbagai sudut s/d 60°.
	(b) Perlindungan terhadap masuknya benda yang sangat kecil tapi padat		

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 6 – 7

Tabel 2.2 ( Lanjutan ) Kode Indeks Perlindungan IP ( *Index of Protection* )

ANGKA PERTAMA		ANGKA KEDUA	
(a) Perlindungan terhadap manusia/benda jika bersentuhan dengan komponen dalam rumah lampu (b) Perlindungan terhadap rumah lampu jika bersentuhan dengan benda		(a) Perlindungan rumah lampu jika kontak atau bersentuhan dengan benda cair	
No./Simbol	Tingkat perlindungan	No./Simbol	Tingkat perlindungan
4	(a) Seperti pada No.3 tetapi tebalnya lebih dari 1,00 mm	4 	-Tahan percikan air; -Percikan air yang terkena dari arah manapun tidak akan menimbulkan efek bahaya
	(b) Perlindungan terhadap masuknya benda asing		
5 	(a) Perlindungan sempurna terhadap sentuhan.	5 	-Tahan semburan air; -Tahan terhadap semburan air yang keluar dari koran. Misalnya koran taman.
	(b) Tahan debu: - Perlindungan terhadap debu. tetapi debu masih dapat masuk walau tidak dalam jumlah banyak yang dapat mengganggu operasionalisasi.		
6 	(a) Perlindungan sempurna terhadap sentuhan.	6	-Tahan derasan air; -Tahan terhadap air deras misalnya gelombang air laut.
	(b) Tahan debu:- Perlindungan yang sempurna dan debu tidak dapat masuk ke rumah lampu		
KETERANGAN : - Tingkat perlindungan dinyatakan dengan IP XX; - Perlindungan terhadap sentuhan atau tempat masuk air yang mana terlebih dahulu merubah X angka pertama atau kedua yang ada pada tabel diatas. Contohnya : IP 2X diartikan bahwa pagar memberi perlindungan terhadap sentuhan jari, tetapi tanpa perlindungan spesifik terhadap tempat masuknya air atau cairan lainnya.		7 	-Tahan dan kedap air; -Air tidak mungkin masuk pada kondisi waktu dan tekanan yang tetap.
		8	-Tahan dan kedap air; -Air tidak mungkin masuk pada kondisi waktu dan tekanan yang tinggi/khusus.

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 6 – 7



## 2.4. Kriteria Perencanaan, Kualitas Penerangan dan Kriteria Penempatan

### 2.4.1. Kriteria Perencanaan<sup>[2]</sup>

a. Penempatan lampu penerangan jalan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat memberikan :

- penerangan yang merata
- keamanan dan kenyamanan bagi pengendara
- arah dan petunjuk ( *guide* ) yang jelas

Pada sistem penempatan parsial, lampu penerangan jalan harus memberikan adaptasi yang baik bagi penglihatan pengendara sehingga efek kesilauan dan ketidaknyamanan penglihatan dapat dikurangi.

b. Pemilihan jenis dan kualitas lampu penerangan jalan didasarkan efektifitas dan nilai ekonomi lampu, yaitu nilai efektifitas ( lumen / watt ) lampu yang tinggi umur rencana yang panjang

c. Perbandingan Kemerataan Pencahayaan ( *Uniformity Ratio* ).

**Tabel 2.3 Perbandingan Kemerataan Pencahayaan ( *Uniformity Ratio* )**

LOKASI PENEMPATAN	RATIO
- Jalur Lalu Lintas	
- di daerah pemukiman	6:1
- di daerah komersil / pusat kota	3:1
- Jalur Pejalan Kaki	
- di daerah pemukiman	10:1
- di daerah komersil I pusat kota	4:1
- Terowongan	4:1
- Tempat – tempat Peristirahatan ( rest area )	6:1

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 10

### 2.4.2. Kualitas Penerangan

Kualitas penerangan pada suatu jalan menurut klasifikasi fungsi jalan ditentukan seperti tabel di bawah ini :

**Tabel 2.4 Kualitas Penerangan**

Jenis/ klasifikasi jalan	Kuat pencahayaan (Iluminansi)		Luminansi			Batasan silau	
	E Rata- rata (lux)	Kemerataan (Uniformity)  g1	L rata- rata (cd/m <sup>2</sup> )	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 dgn akses kontrol, 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

Keterangan : g1 : E min/E maks      G : Silau (glare)

VD : L min/L maks      TJ : Batas ambang kesilauan

VI : L min/L rata-rata

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 8

### 2.4.3. Kriteria Penempatan

- a. Sistem penempatan lampu penerangan jalan yang disarankan adalah sebagai berikut :

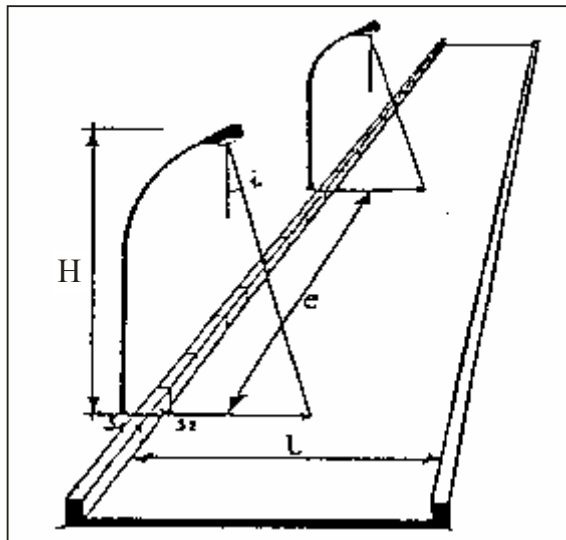
**Tabel 2.5 Sistem Penempatan Lampu Penerangan Jalan**

JENIS JALAN / JEMBATAN	SISTEM PENERAPAN LAMPU YANG DIGUNAKAN
- Jalan Kolektor	sistem menerus dan parsial
- Jalan Arteri	sistem menerus dan parsial
- Jalan Lokal	sistem menerus dan parsial
- Persimpangan, Interchange, Ramp	sistem menerus
- Jembatan	sistem menerus
- Terowongan	sistem menerus bergradasi

**Catatan : Sebaiknya sistem penempatan lampu direncanakan dengan sistem yang Menerus**

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 11

- b. Gambaran umum perencanaan dan penempatan lampu penerangan jalan adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.1 Penempatan lampu penerangan**

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 12

Dimana :

H = tinggi tiang lampu

L = lebar badan jalan, termasuk median jika ada

e = jarak interval antar tiang lampu

$s_1+s_2$  = proyeksi kerucut cahaya lampu

$s_1$  = jarak tiang lampu ke tepi perkerasan

$s_2$  = jarak dari tepi perkerasan ke titik penyinaran terjauh

I = sudut inklinasi pencahayaan / penerangan

c. Besaran – besaran Kriteria Penempatan

**Tabel 2.6 Besaran – besaran Kriteria Penempatan Penerangan Jalan Umum**

URAIAN		BESARAN – BESARAN
1.	Tinggi Tiang Lampu ( H )	
	- Lampu Standar	10 – 15 M
	Tinggi Tiang rata-rata digunakan	13 M
	- Lampu Menara	20 - 50 M
	Tinggi Tiang rata-rata digunakan	30 M
2.	Jarak Interval hang Lampu ( e )	
	- Jalan Arteri	3.0 H - 3.5 H
	- Jalan Kolektor	3.5 H - 4.0 H
	- Jalan Lokal	5.0 H - 6.0 H
	- minimum jarak interval tiang	30 m
3.	Jarak Tiang Lampu ke Tepi Perkerasan ( $s_1$ )	minimum 0.7 m
4.	Jarak dari Tepi Perkerasan ke Titik Penerangan Terjauh ( $s_2$ )	minimum $L / 2$
5.	Sudut Inklinasi ( i )	$20^\circ - 30^\circ$

**Keterangan : H = Tinggi tiang lampu (meter)**

**L = lebar badan jalan (meter)**

Sumber : Ditjen Bina Marga, 1991 hlm. 10

- d. Batasan penempatan lampu penerangan jalan tergantung dari tipe lampu, tinggi lampu, lebar jalan dan tingkat pemerataan pencahayaan dari lampu yang akan digunakan. Jarak antar lampu penerangan secara umum dapat mengikuti batasan seperti pada Tabel 2.7 di bawah ( *A Manual of Road Lighting in Developing Countries* ). Dalam tabel tersebut dipisahkan antara dua tipe rumah lampu. Rumah lampu ( *lantern* ) tipe A mempunyai penyebaran sorotan cahaya / sinar lebih luas, tipe ini adalah jenis lampu gas sodium bertekanan rendah, sedangkan tipe B mempunyai sorotan cahaya lebih ringan / kecil, terutama yang langsung ke jalan, yaitu jenis lampu gas merkuri atau sodium bertekanan tinggi.

**Tabel 2.7 Jarak Antar Tiang Lampu Penerangan (e) Berdasarkan Tipikal Distribusi Pencahayaan dan Klasifikasi Lampu**

1. Rumah lampu tipe A

Jenis lampu	Tinggi lampu (m)	Lebar jalan ( m )								Tingkat pencahayaan
		4	5	6	7	8	9	10	11	
35W SOX	4	32	32	32	-	-	-	-	-	3,5 LUX
	5	35	35	35	35	35	34	32	-	
	6	42	40	38	36	33	31	30	29	
55W SOX	6	42	40	38	36	33	32	30	28	6,0 LUX
90W SOX	8	60	60	58	55	52	50	48	46	
90W SOX	8	36	35	35	33	31	30	29	28	10,0 LUX
135W SOX	10	46	45	45	44	43	41	40	39	
135W SOX	10	-	-	25	24	23	22	21	20	20,0 LUX
180W SOX	10	-	-	37	36	35	33	32	31	
180W SOX	10	-	-	-	-	22	21	20	20	30,0 LUX

## 2. Rumah lampu tipe B

Jenis lampu	Tinggi lampu (m)	Lebar jalan ( m )								Tingkat pencahayaan
		4	5	6	7	8	9	10	11	
50W SON atau 90W MBF/U	4	31	30	29	28	26	-	-	-	3,5 LUX
	5	33	32	32	31	30	29	28	27	
70W SON atau 125WMBF/U	6	48	47	46	44	43	41	39	37	
70W SON atau 125WMBF/U	6	34	33	32	31	30	28	26	24	6,0 LUX
100W SON	6	48	47	45	42	40	38	36	34	
150W SON atau 250W MBF/U	8	-	-	48	47	45	43	41	39	10 LUX
100W SON	6	-	-	28	26	23	-	-	-	
250W SON atau 400W MBF/U	10	-	-	-	-	55	53	50	47	
250W SON atau 400W MBF/U	10			36	35	33	32	30	28	20 LUX
400W SON	12	-	-	-	-	39	38	37	36	30 LUX

Keterangan : - Jarak antar tiang lampu dalam meter.  
 - Rumah lampu (*lantern*) tipe A mempunyai penyebaran sorotan cahaya/sinar lebih luas.  
 - Rumah lampu (*lantern*) tipe B mempunyai penyebaran sorotan cahaya lebih ringang/ kecil, terutama yang langsung ke jalan.

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 13

### e. Penataan Letak Lampu Penerangan Jalan

Penataan / pengaturan letak lampu penerangan jalan diatur sebagai berikut :

**Tabel 2.8 Penataan Letak Lampu Penerangan Jalan**

PENATAAN PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN	
TEMPAT	PENATAAN / PENGATURAN LETAK
Jalan Satu Arah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di Kiri atau Kanan jalan</li> <li>- di Kiri dan Kanan jalan berselang – seling</li> <li>- di Kiri dan Kanan jalan berhadapan</li> <li>- di bagian tengah / Median jalan</li> </ul>
Jalan Dua Arah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di bagian tengah / Median jalan</li> <li>- kombinasi antara di Kiri dan Kanan berhadapan dengan di bagian tengah Median jalan</li> <li>- Katenasi</li> </ul>

PENATAAN PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN	
TEMPAT	PENATAAN / PENGATURAN LETAK
Persimpangan	- dapat dilakukan dengan menggunakan lampu Menara dengan beberapa lampu, umumnya ditempatkan di pulau – pulau, di median jalan, di luar daerah persimpangan ( dalam damija ataupun dalam dawasja )
KETENTUAN – KETENTUAN YANG DISARANKAN	
- di kiri atau Kanan jalan	$L < 1.2 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berselang – seling	$1.2 H < L < 1.0 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berhadapan	$1.6 H < L < 2.4 H$
- di Median Jalan	$3L < 0.8 H$

**Keterangan : H = tinggi tiang lampu (meter)**

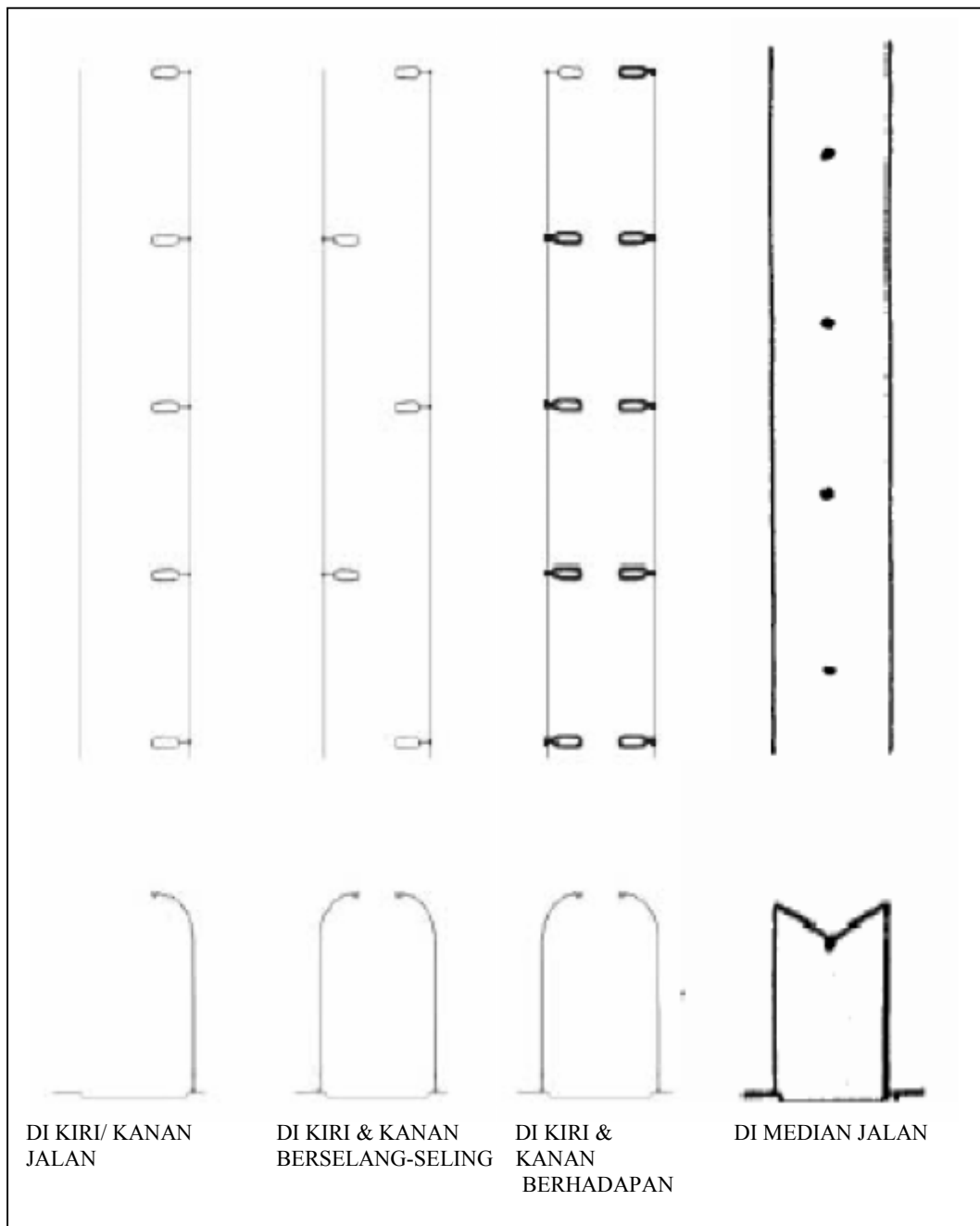
**L = lebar badan jalan(meter)**

Sumber : Ditjen Bina Marga, 1991 hlm. 11

*Catatan :*

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

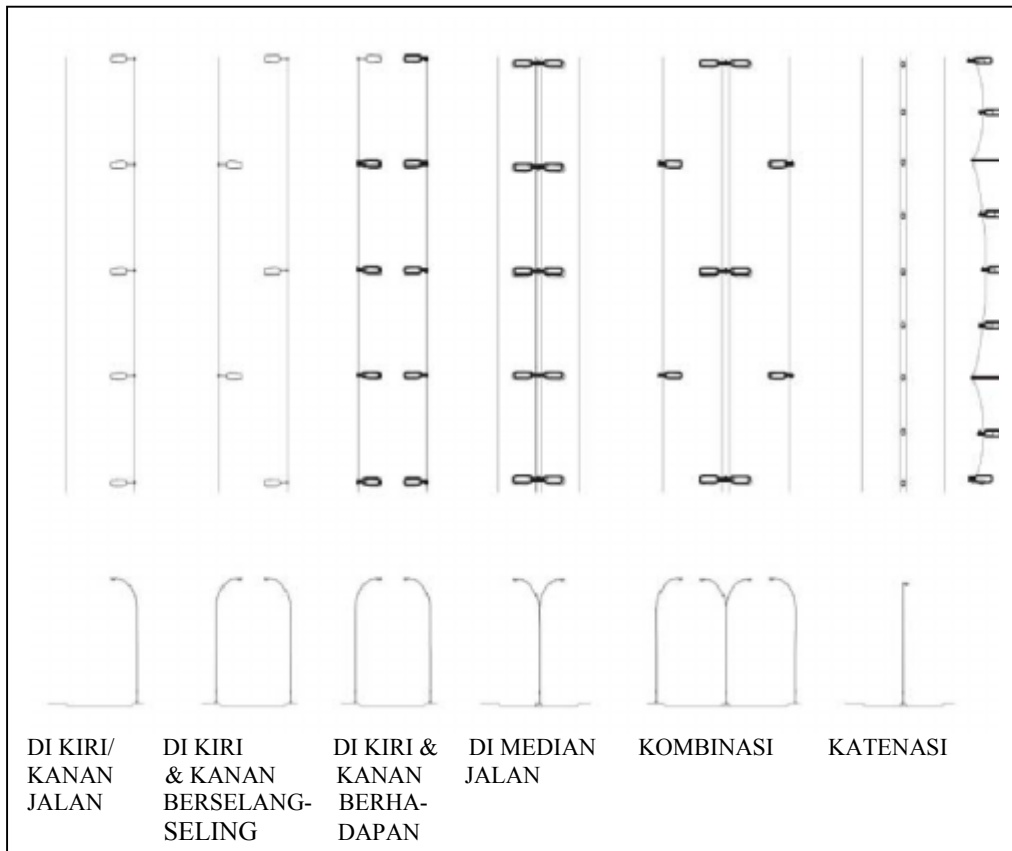
Badan Standardisasi Nasional ( SNI 7391:2008 ) memberikan gambaran umum penataan letak lampu penerangan jalan umum, baik jalan satu arah maupun dua arah, seperti pada gambar – gambar berikut ini.



**Gambar 2.2 Alternatif Penataan Letak Lampu PUV di Jalan Satu Arah**

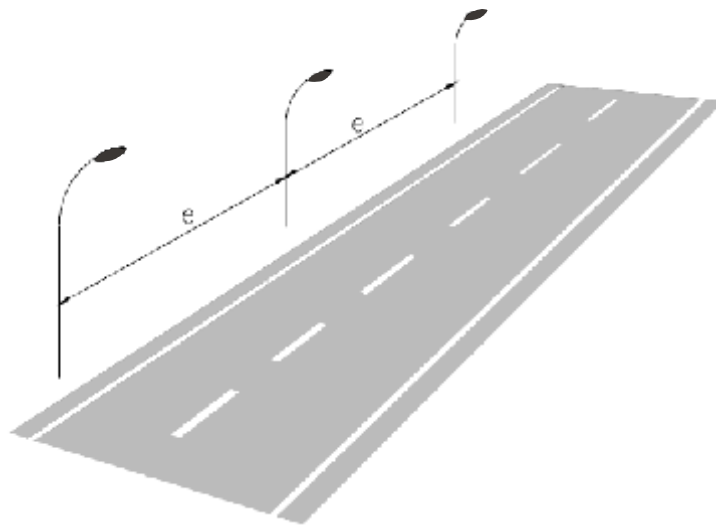
Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 25





**Gambar 2.3 Alternatif Penataan Letak Lampu PJU di Jalan Dua Arah**

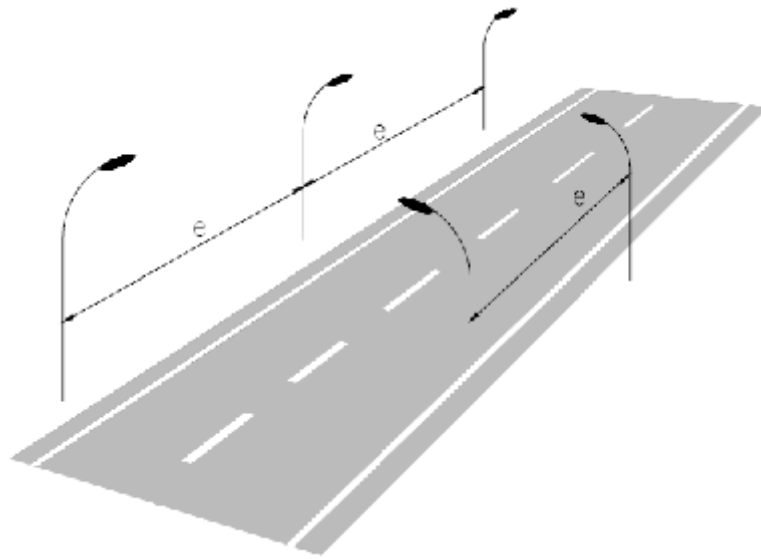
Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 26



**Keterangan : e = Jarak antar tiang lampu penerangan**

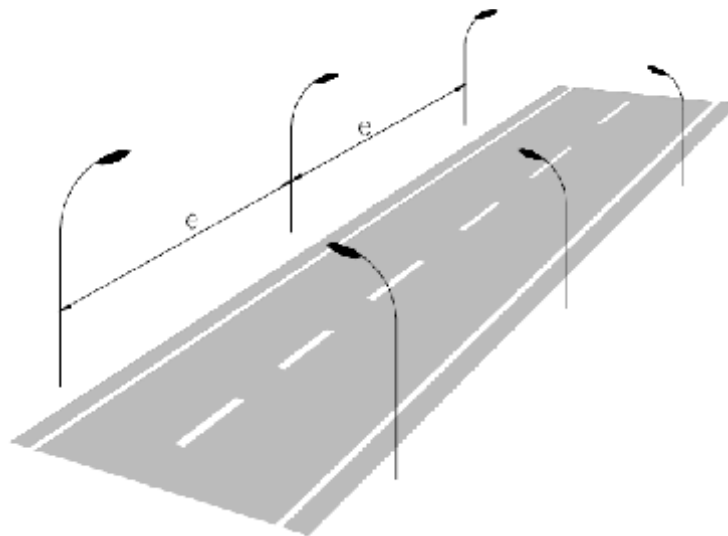
**Gambar 2.4 Penempatan Lampu PJU di Kiri/Kanan Jalan di Jalan Dua Arah**

Sumber : Masterplan PJU Kab. Kutai Kartanegara 2008 hlm. 155



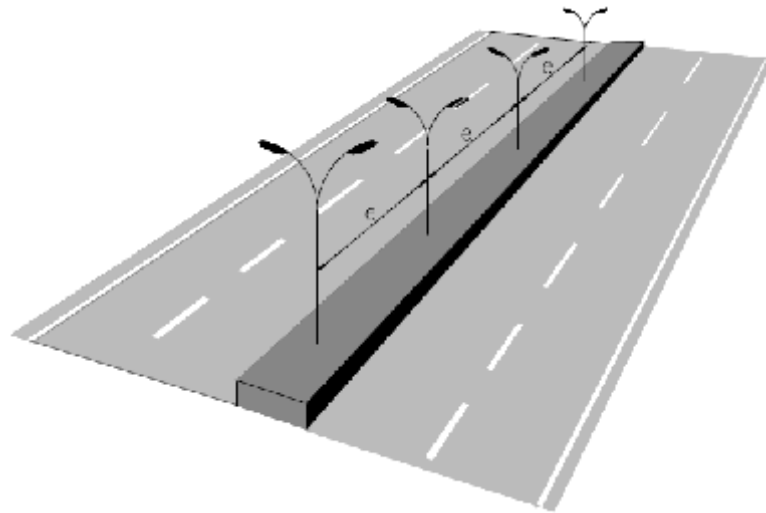
**Gambar 2.5 Penempatan Lampu PJU di Kiri dan Kanan Jalan Berselang - selang di Jalan Dua Arah**

Sumber : Masterplan PJU Kab. Kutai Kartanegara 2008 hal. 156



**Gambar 2.6 Penempatan Lampu PJU di Kiri dan Kanan Jalan Berhadapan di Jalan Dua Arah**

Sumber : Masterplan PJU Kab. Kutai Kartanegara 2008 hlm. 156



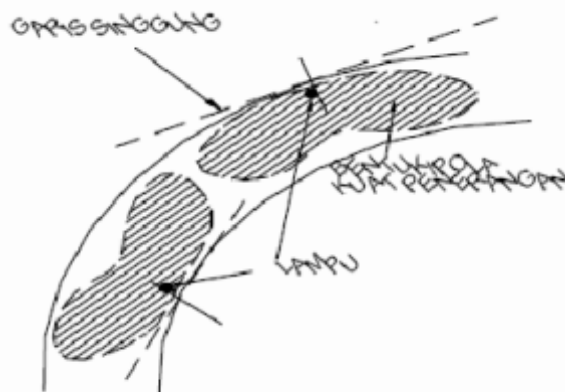
**Gambar 2.7 Penempatan Lampu PJU di Median Jalan di Jalan Dua Arah**

Sumber : Masterplan PJU Kab. Kutai Kartanegara 2008 hlm. 156

#### 2.4.4. Penataan Letak Lampu Penerangan Jalan Umum pada Kondisi Khusus

##### a. Pada Tikungan / Lengkung Horizontal

Pada tikungan dengan lengkung horisontal, pemasangan lampu PJU didasarkan pada permukaan tegak lurus terhadap radius lengkungan sehingga arah pencahayaan lampu ke badan jalan dapat maksimal seperti tampak pada Gambar 2.8.

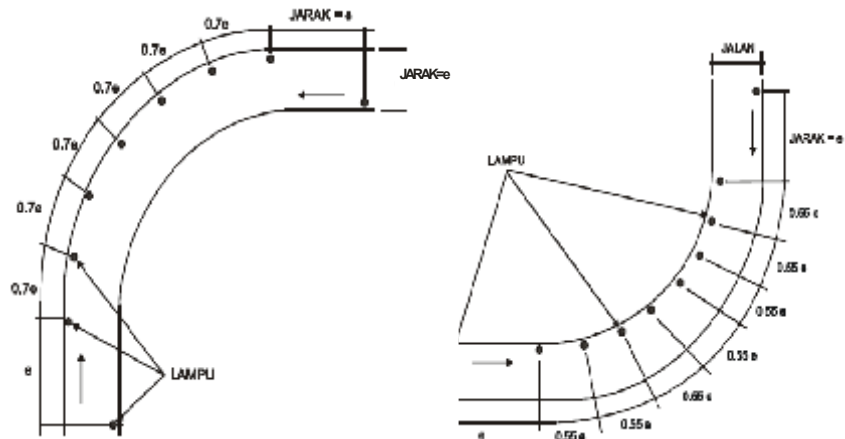


**Gambar 2.8 Bentuk Pola Kuat Penerangan Lampu pada Tikungan / Lengkung Horizontal**

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 29

Created with

Penataan letak lampu pada tikungan jenis ini bisa ditempatkan pada lengkung luar atau lengkung dalam namun sebaiknya dipilih pada radius lengkungan yang pendek ( $< 305 \text{ m}$ ) seperti pada Gambar 2.9 berikut ini.



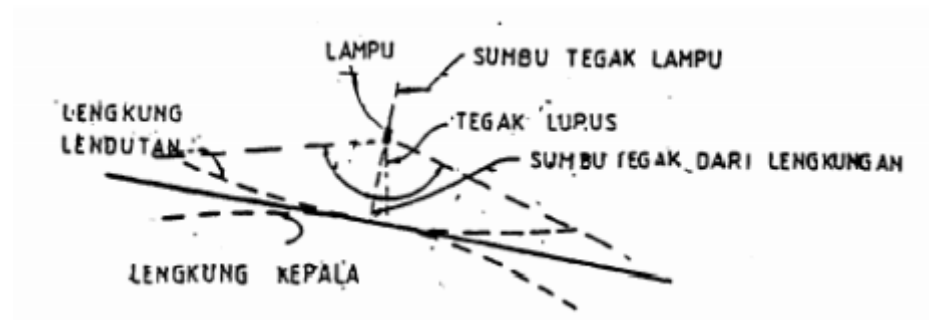
A. Lampu diletakkan di lengkung luar    B. Lampu diletakkan di lengkung dalam

### Gambar 2.9 Penataan Letak Lampu pada Lengkung

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 30

#### b. Pada Tikungan / Lengkung Vertikal

Tikungan dengan lengkung vertikal biasanya terdapat pada jalan – jalan yang berbukit. Pada tikungan jenis ini, pemasangan lampu juga didasarkan pada permukaan tegak lurus terhadap radius lengkungan seperti pada Gambar 2.10 berikut ini.



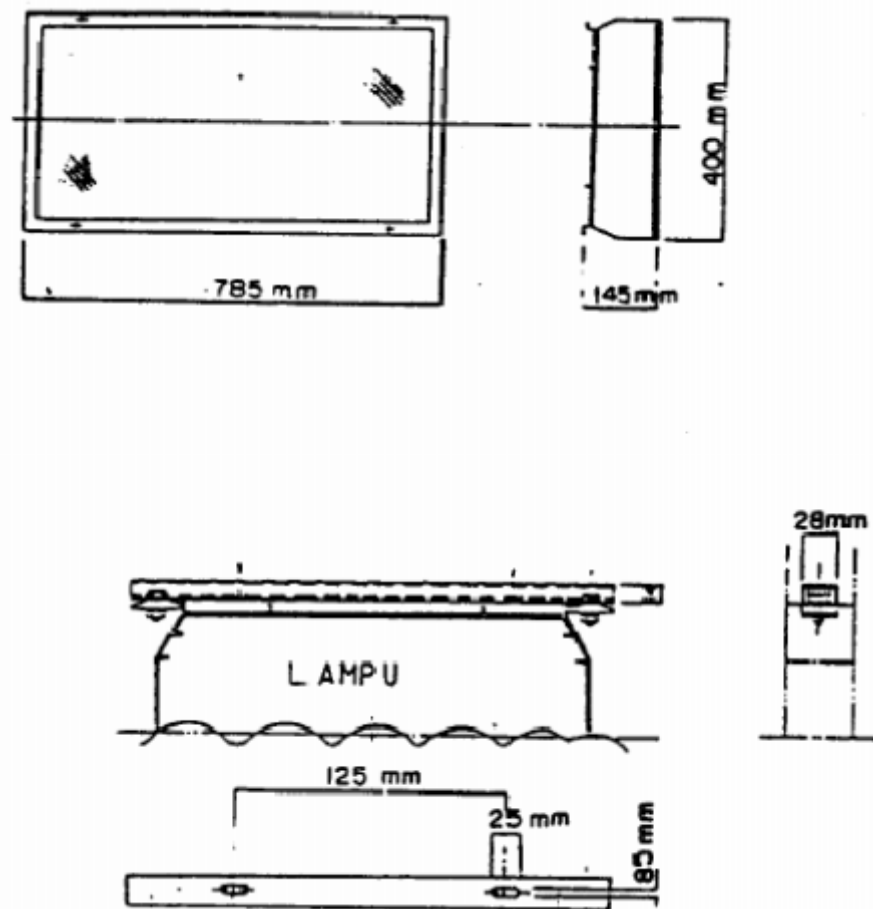
Gambar 2.10 Pola Kuat Penerangan Lampu pada Tikungan / Lengkung Vertikal

Sumber : Masterplan PJU Kab. Kutai Kartanegara 2008 hlm. 158

## 2.5. Pemasangan Rumah Lampu Penerangan

### 2.5.1. Pemasangan Tanpa Tiang

Pemasangan lampu tanpa tiang biasanya diletakkan pada dinding ataupun langit – langit suatu konstruksi seperti di bawah konstruksi jembatan, di bawah konstruksi jalan layang, di dinding terowongan ataupun di langit – langit terowongan (Ditjen Bina Marga, 1991). Detail konstruksi pemasangan lampu tanpa tiang dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut ini.



**Gambar 2.11 Detail Konstruksi Pemasangan Lampu Tanpa Tiang**

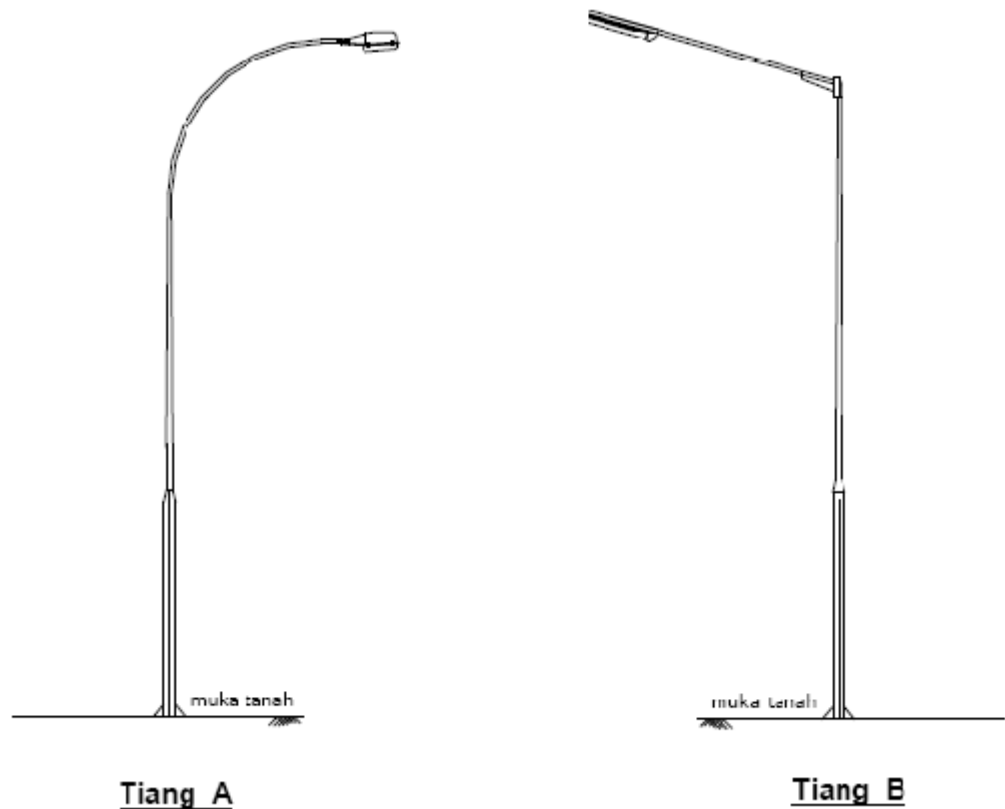
Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 19

### 2.5.2. Pemasangan Lampu dengan Tiang

Pemasangan lampu dengan tiangnya terdiri dari tiang lampu lengan tunggal, tiang lampu lengan ganda serta tiang lampu tegak tanpa lengan.

#### a. Tiang Lampu dengan Lengan Tunggal

Tiang lampu ini pada umumnya diletakkan pada sisi kiri atau kanan jalan. Tipikal bentuk dan struktur tiang lampu dengan lengan tunggal seperti diilustrasikan pada Gambar 2.12.

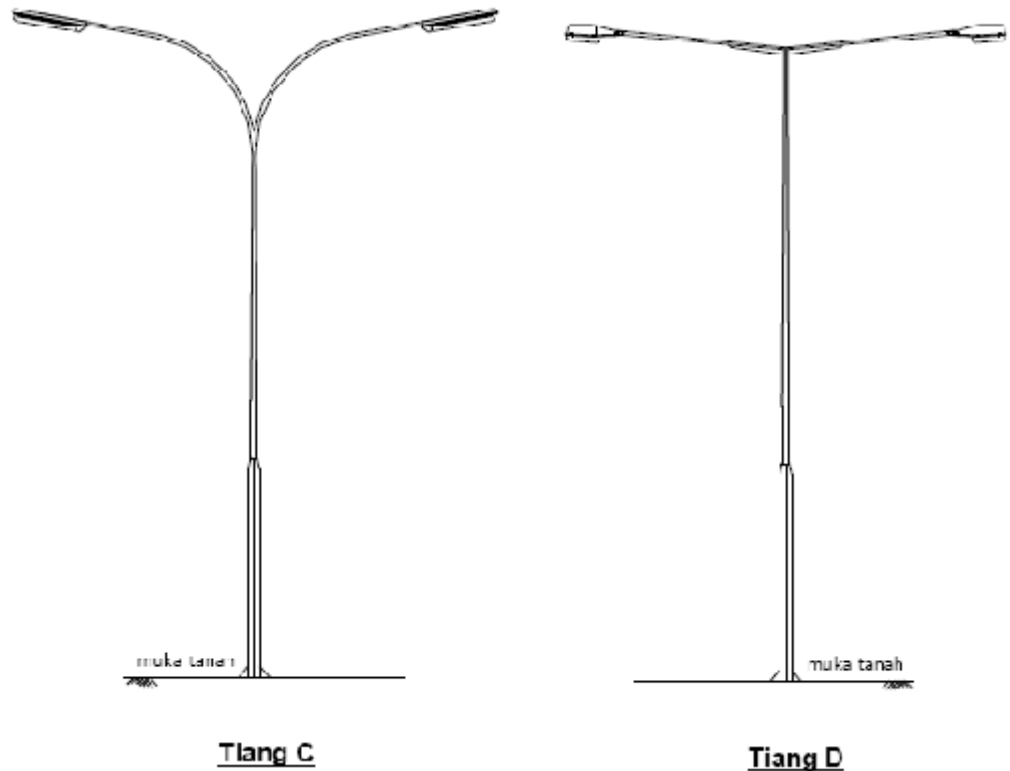


**Gambar 2.12** Tipikal Tiang Lampu dengan Lengan Tunggal

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 20

#### b. Tiang Lampu dengan Lengan Ganda

Tiang lampu ini khusus diletakkan di bagian tengah / median jalan, dengan syarat jika kondisi jalan yang akan diterangi masih mampu dilayani oleh satu tiang. Tipikal bentuk dan struktur tiang lampu dengan lengan ganda seperti diilustrasikan pada Gambar 2.13.

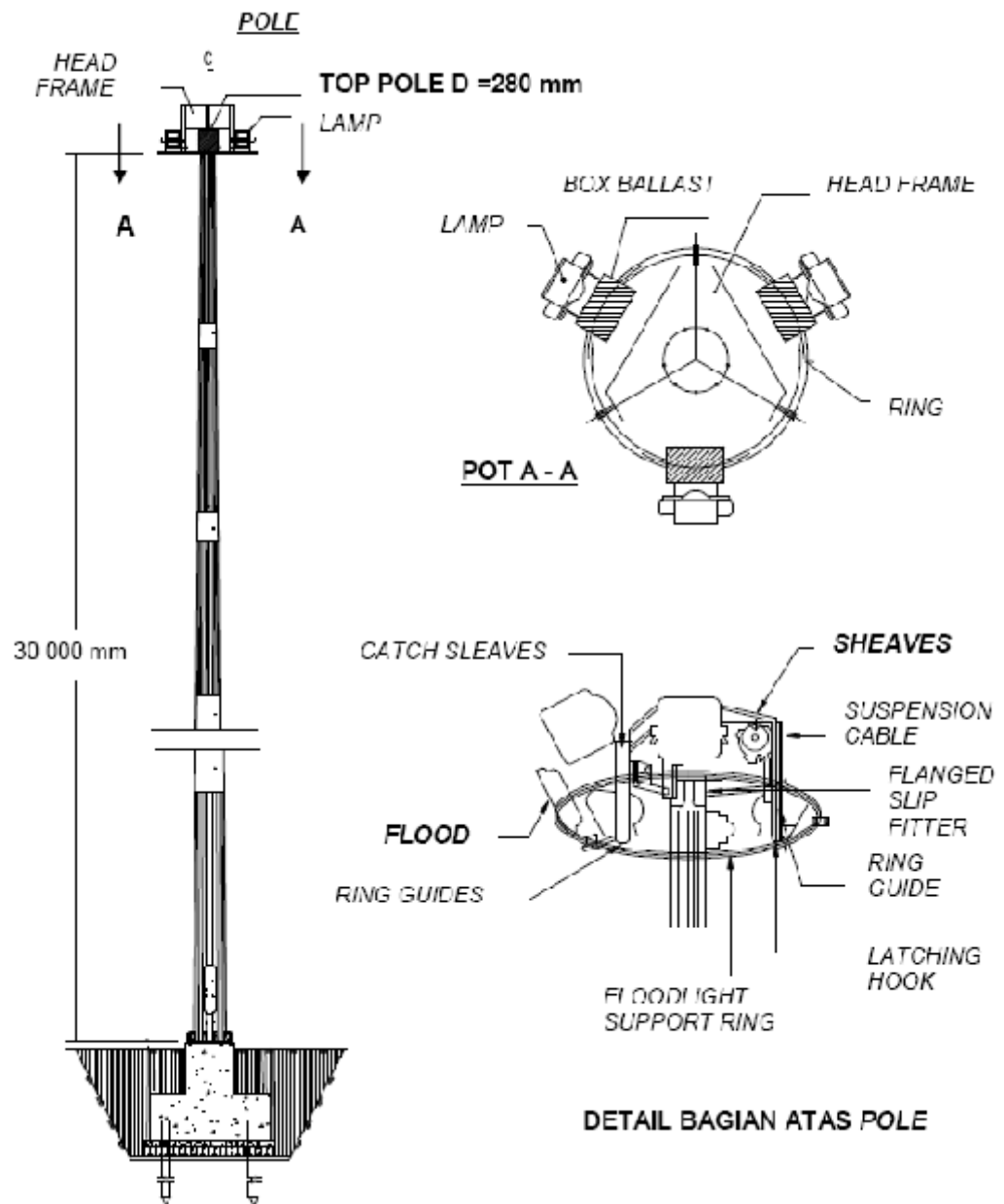


**Gambar 2.13** Tipikal Tiang Lampu dengan Lengan Ganda

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 21

c. Tiang Lampu Tegak Tanpa Lengan

Tiang lampu ini terutama diperlukan untuk menopang lampu menara, yang pada umumnya ditempatkan di persimpangan – persimpangan jalan ataupun tempat – tempat yang luas seperti *interchange*, tempat parkir, dan lain – lain. Jenis tiang lampu ini sangat tinggi, sehingga sistem penggantian / perbaikan lampu dilakukan di bawah dengan menurunkan dan menaikkan kembali lampu tersebut menggunakan *suspension cable*. Detail konstruksi tiang lampu tegak tanpa lengan ini diilustrasikan pada Gambar 2.14.



**Gambar 2.14** Tipikal Tiang Lampu Tegak Tanpa Lengan

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 22



## 2.6. Simbol Perencanaan Penerangan Jalan

Simbol – simbol, gambar, istilah dan tanda yang digunakan untuk dalam perencanaan lampu penerangan jalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.9.

**Tabel 2.9 Simbol Perencanaan Penerangan Jalan**

NO.	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Lampu Lengan Tunggal
2.		Lampu Lengan Ganda
3.		Lampu Menara dengan 5 buah lampu
4.		Lampu Menara dengan 6 buah lampu
5.		Lampu Tanpa Tiang (Lampu di bawah Jembatan / Jalan Layang/ langit - langit Terowongan )
6.		Lampu dimana yang satu merupakan lampu baru sedangkan yang lain merupakan lampu yang sudah ada/lama (existing)
7.		Lampu dimana pondasi tiangnya di tempatkan pada dinding penahan (retaining wall) atau bangunan pelengkap jalan lainnya
8.		Panel Lampu

Sumber : SNI 7391:2008 hlm. 23