



# **ANALISIS KEBUTUHAN PENERANGAN JALAN ARTERI DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS)**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
IRFAN HARYAT MAJA  
11.811.0019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2013**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## ABSTRAK

Manfaat penerangan jalan selain membuat lalu lintas aman dan cepat, memperkecil tingkat kecelakaan, mengurangi kejahatan juga dapat memindahkan suatu perkotaan pada waktu malam. Untuk inilah penerangan jalan sangat di butuhkan pada setiap kota sebagai penerangan yang tetap. Penempatan penerangan jalan ini macam-macam sesuai kebutuhan dan keadaan jalan serta jenis lampu yang di gunakan PT. Philips sebagai salah satu pabrik lampu yang cukup tua telah menciptakan berbagai jenis lampu penerangan lengkap dengan peralatan yang telah memenuhi standard Internasional.

Penjelasan tentang pendistribusian cahaya lampu dari tipe-tipe yang ada, formula-formula standard yang di gunakan untuk perhitungan-perhitungan di dalam merencanakan sesuatu penerangan jelas dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas penerangan. Setiap penyajian data-data penerangan pada jalan arteri yang sudah ada di kota Medan. Data-data di peroleh dari pengukuran langsung di lapangan dan dari Dinas/instansi terkait. Kemudian data di analisa dan dibandingkan dengan teori-teori kepustakaan.

Setelah data-data di analisa, maka hasilnya dibandingkan terhadap penerangan di jalan arteri kota medan dan di simpulkan di dalam penelitian ini bahwasannya di kota medan memiliki penerangan jalan yang dipasang menerus sepanjang jalan sampai batas kota dengan type ataupun jenis lampu yang sesuai serta dalam perencanaan penerangan jalan dengan sistem central twin bracket setelah di cek jarak tiang lampu, tinggi lampu dan resiko keseragamannya pada jalan lurus dan persimpangan masih memenuhi persyaratan tetapi di dalam perencanaan sistem single side dan stangegered pada jalan arteri di kota medan pada jalan lurus, persimpangan jalan dan juga tikungan masih belum memenuhi persyaratan yang ada dan perlu adanya evaluasi kelayakan lampu penerangan di jalan arteri Kota Medan. Dimana harga rasio keseragamannya lebih besar 6:1 dengan harga rasio terbesar setiap titiknya yang di tinjau adalah 17,17:1. Dalam susunan lampu di pusat kota perlu peraturan penempatan lampu sesuai dengan peraturan Pemko Medan dalam keindahan Kota Medan dalam sistem perlampuan.

**Kata Kunci : *Standard Internasional, Pendistribusian Cahaya lampu, Jalan Arteri, Penerangan, Cental Twin Bracket, Singel Side, Stangegered, Rasio Keseragaman.***

## **ABSTRACT**

The benefits of street lighting in addition to making traffic safer and faster , reduce accident rates , reduce crime can also beautify an urban at night . To this very street lighting needed in every city as street lighting lighting tetap.Penempatan these kinds according to the needs and circumstances of the road and the type of lamp used PT.Philips as one old enough factory lamps have created various types of lighting complete with equipment that has met international standards .

An explanation of the light distribution of the types of existing , standard formulas were used for calculations in the lighting to something clear and the factors that can affect the quality of the data presentation penerangan.Setiap lighting on arterial roads that have been in the city of Medan . The data obtained from direct measurements in the field and from the Department / agencies . Then the data were analyzed and compared with theories of literature .

Once the data is analyzed , then the results were compared to the arterial street lighting in the city field and concluded in this study bahwasanny a field in the city has installed street lighting being all the way up to the city limits to the type or types of lights are appropriate as well as in planning street lighting system with twin central bracket after check -distance light pole , lamp and high risk of uniformity on a straight road and intersection but still meet the requirements in the planning system and a single side stangeered on arterial roads in the city field on a straight road , crossing the road and also curve still does not meet the requirements ada.Dimana price ratio greater uniformity ratio of 6:1 at a price that most every point in the review is 17,17:1 . arrangement of lights in many downtown central system uses twin brackets rather than a single side for a single widely used on the access side roads suburbs .

**Keywords : International Standard , Distribution of Light bulbs , Arterial Road , Lighting , Cental Twin Bracket , Single Side , Stangeered , Uniformity Ratio .**

## KATA PENGANTAR



Mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisa Kebutuhan Penerangan Jalan Arteri Di Kota Medan ( Studi Kasus Jalan Sisingamangaraja)”. Dimana Skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studinya di jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Medan Area.

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan – kekurangan atau jauh dari kesempurnaan, maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan skripsi ini.

Dan akhirnya dikesempatan ini, izinkanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada siapa saja yang telah membantu penulis, sehingga laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Maka dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan terimakasih sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Prof. DR. H.A Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Ir. Hj, Haniza, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Universitas Medan Area yang telah memberikan bimbingan dan nasehat

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

selama masa perkuliahan dan yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini .

4. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis MT. selaku Dosen pembimbing I Universitas Medan Area yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama masa perkuliahan dan yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini .
5. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT. selaku Dosen pembimbing II Universitas Medan Area yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama masa perkuliahan dan yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini .
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staff Pegawai pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area atas bimbingannya kepada penulis selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini .
7. Kepada kedua orang tua Ayahanda“ Suharianto S.Sos dan Ibunda Suryati SE “, serta adik saya “Wika Zilvia SE” penulis mengucapkan banyak terima kasih sedalam – dalamnya. Atas dorongan semangat, maupun materil dan tanpa mereka penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan Skripsi ini.
8. Kepada Yogi Tribowo ST, Dedi Rahmad ST, Hengky Arabian, Febri Oktavarius Manik, dan seluruh Teman – teman mahasiswa Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Sipil .
9. Kepada rekan kerja saya, Fery Raya Kristian Purba ST, Muh. Sa’adus Sulton dan Sudjatmiko yang telah membantu dan memberi semangat saya untuk menyelesaikan Skripsi ini.

10. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu telah membantu terlaksananya Skripsi ini .

Akhir kata ,sekali lagi penulis sampaikan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya kepada kita semua. Agar kita dapat berguna bagi Bangsa, Negara dan berguna juga bagi orang lain serta kita sendiri. Amin .....

Medan, Desember 2013  
Penulis

Irfan Hayat Maja  
11 811 0019





## DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR ISTILAH .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR GRAFIK .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Maksud dan tujuan penelitian.....	3
1.3. Permasalahan .....	3
1.4. Pembatasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi pengambilan data .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengaruh penerangan lalu lintas terhadap jalan.....	5
2.1.1. Klasifikasi jalan .....	5
2.1.2. Jumlah Jalur .....	8
2.2. Tipe lampu yang digunakan.....	9
2.2.1. Lampu pijar atau kawat filamen beraliran listrik.....	9

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang 2022 Lampu Uap Air Raksa/Uap Merkuri ..... Document Accepted 19/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

2.3. Lampu Fluoresen (Fluorescent Lamp) .....	11
2.3.1. Lampu sodium bertekanan rendah.....	19
2.3.2. Lampu Sodium Bertekanan tinggi .....	24
2.3 3. Sistem Pemasangan Instalasi Penerangan Jalan .....	31
2.4. Pendistribusian Cahaya Lampu .....	32
2.4.1. Pendistribusian Cahaya lampu Arah Horizontal.....	32
2.5. Penetapan Instalasi Penerangan .....	35
2.5.1. Penempatan Penerangan Pada Persimpangan.....	39
2.5.2. Perhitungan Jarak Antara Lampu .....	41
2.5.3. Tinggi tiang lampu yang disyaratkan .....	43
2.5.4. . Perhitungan rasio keseragaman pada cahaya lampu penerangan jalan .....	44
2.6. Data Photometrix Dari Suatu Penerangan Jalan .....	46
2.6.1. Faktor-faktor Dasar Yang Mempengaruhi Penerangan jalan Raya.....	48
2.6.2. Faktor kondisi perkerasan jalan raya .....	48
2.6.3. Faktor Glare pada penerangan jalan raya .....	49

### **BAB III TINJAUAN TENTANG KEBUTUHAN PENERANGAN DI KOTA MEDAN.....51**

3. 1. Lokasi Penelitian.....	51
3.1.1. Pada Jalan Lurus .....	54
3.1.2. Pada Tikungan Jalan .....	55
3.1.3. Pada Persimpangan Jalan.....	56



**BAB IV ANALISA TENTANG KEBUTUHAN PENERANGAN DI KOTA**

**MEDAN.....61**

4.1 Pengolahan Data ..... 74

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 83**

**5. 1. Kesimpulan.....83**

**5.2. Saran .....84**

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR ISTILAH

GRAFIK JUDUL

HALAMAN

---

Candle Power	= Kekuatan Lilin
Coefisien Of Utilitation	= Koefisien atas perbandingan lebar jalan dengan tinggi lampu
High Pressure	= Bertekanan Tinggi
House Sided	= Daerah belakang penerangan
Log Halida	= Metal Halida
Low Pressure	= Bertekanan Rendah
Maitenance Factor	= Faktor Pemeliharaan
Monochromatic Color	= Berwarna Satu
Opposite	= Berhadapan
Single Sided	= Satu Sisi
Span Wire	= Tergantung
Staggered	= Selang Seling
Street Sided	= Daerah Depan Penerangan

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar belakang

Penerangan jalan pada saat sekarang ini bertujuan untuk membuat lalu lintas di waktu malam menjadi aman dan cepat bagi pejalan kaki, pengendara mobil, pengendara roda dua dan lain-lain. Disamping itu penerangan jalan dapat pula memperkecil tingkat kecelakaan lalu lintas di malam hari. Berdasarkan hasil pendapat oleh para ahli terdahulu bahwa kecelakaan lalu lintas di Amerika Serikat pada siang hari adalah 45% dan yang terjadi saat keadaan gelap adalah 55%. Namun demikian, tingkat kecelakaan baik dikawasan kota maupun luar kota adalah beberapa kali lebih besar diwaktu malam dibandingkan pada siang hari. Hal ini dapat terjadi karena besar kemungkinan pengemudi malam hari terutama yang berjalan pada dini hari sedang dalam keadaan mabuk, ngantuk atau terlalu lelah disamping itu juga dapat disebabkan akibat buruknya jarak pandangan pada malam hari.

Padatnya arus lalu-lintasnya pada malam hari, mengakibatkan orang harus senantiasa berkendara dengan cahaya yang tetap, oleh karena banyaknya jumlah yang berpapasan pada bagian jalan itu. Yang akhirnya penerangan jalan dari kendaraan menjadi tidak dapat diandalkan lagi. Maka penerangan jalan menjadi sangat perlu.

Selain dari yang dijelaskan diatas,manfaat penerangan jalan dapat pula memperindah suatu perkotaan, suasana kota akan lebih baik semarak dengan ramainya orang-orang yang keluar rumah pada malam hari. Dan tingkat kejahatan seperti perampokan juga dapat diperkecil akibat daerah-daerah jalan yang gelap sudah tidak ada sehingga tindakan kejahatan tidak dapat dilakukan dengan leluasa.

Di kota Medan kebutuhan akan penerangan jalan khususnya pada jalan arteri yaitu jalan yang melayani lalu-lintas utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien, terus meningkat seiring dengan perkembangan kota Medan sekarang ini. Saat ini sistem penempatan penerangan jalan khususnya pada jalan arteri telah banyak dilakukan perubahan-perubahan dari sistem penempatan penerangan di pedestrian jalan ke sistem penempatan jalan lampu di median jalan dengan jarak tiang, tinggi tiang dan jenis lampu yang lebih baik. Namun penempatan seperti ini belum dipasang menerus di sepanjang jalan tersebut.

Jalan Sisingamangaraja Medan adalah akses jalan yang sangat penting bagi penduduk kota Medan karena Jalan yang banyak dilalui berbagai jenis kendaraan. Jalan Sisingamangaraja Medan memiliki karakteristik geometrik jalan yang baik dimana jalan tersebut mempunyai jalur jalan yang lebar, perkerasan jalan yang baik, perlengkapan jalan seperti marka jalan dan penerangan yang berfungsi dengan baik. Jalan tersebut juga dilengkapi saluran pembuangan yang layak sehingga tidak mengganggu lalu lintas apabila terjadi hujan. Jadi Jalan Sisingamangaraja Medan dalam sistem penerangannya sangat baik dan memenuhi

UNIVERSITAS MEDAN AREA Studi survei menganalisa kebutuhan penerangan Jalan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

arteri Kota Medan maka daripada itu perlu menganalisa kebutuhan penerangan

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

jalan tersebut. Mengingat penting dan terus berkembangnya akan kebutuhan penerangan jalan pada jalan arteri di kota Medan maka penulis tertarik untuk meneliti kondisi lampu jalan yang ada saat ini di kota Medan.

## **1.2. Maksud dan tujuan penelitian**

Adapun maksud dilakukan penelitian ini untuk mengetahui sistem pengaturan lampu yang ada di jalan-jalan arteri di Kota Medan. Tujuan untuk menganalisa sistem serta pengaturan penempatan lampu, jarak lampu, dan tinggi lampu di jalan arteri di Kota Medan. Apakah sudah mempunyai standard yang ada. khususnya di Jalan Sisingamangaraja

## **1.3. Permasalahan**

Adapun permasalahan yang berhubungan dengan penelitian ini adalah:

Adanya perubahan-perubahan sistem instalasi penerangan di beberapa jalan arteri kota Medan oleh pihak dinas pertamanan dari jenis lampu yang digunakan, jarak tiang lampu, tinggi tiang lampu dan penempatan lampu maupun penempatan instalasi penerangannya.

## **1.4. Pembatasan Masalah**

Guna mendapatkan suatu sasaran yang lebih terarah dan jelas, dimana studi ini mempunyai beraneka ragam aspek dan saling berhubungan satu dengan lainnya, maka perlu diadakan pembatasan ruang lingkup penelitian dan lokasi penelitian. Secara lebih terperinci pembatasan masalah yang kami lakukan adalah

sebagai berikut:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

1. Lokasi penelitian hanya ditunjukkan pada arteri primer di kota Medan yakni pada Jalan Sisingamangaraja di dari mulai simpang Jalan Pandu sampai batas Pasar Simpang Limun.
2. Penelitian ini dititik beratkan kepada tata letak dari jenis-jenis lampu penerangan jalan, perbandingan penerangan jalan yang ada di kota Medan terhadap standard perencanaan literature dan cara kerja dari jenis-jenis lampu penerangan jalan.

### 1.5. Metodologi pengambilan data

Dalam pengambilan data-data yang berhubungan dengan penulisan Skripsi ini dapat dibagi dua bagian:

- A. Data Primer adalah merupakan data yang diambil langsung dari pihak pihak terkait yaitu dari Dinas Pertamanan Pemko Medan.
- B. Data Sekunder adalah merupakan data-data yang dipeoleh kemudian dianalisa berdasarkan tinjauan pustaka. Dari hasil analisa ini dibuat suatu kesimpulan yang menjadi maksud dan tujuan apakah penerangan jalan pada jalan arteri di kota Medan sudah memenuhi persyaratan apa belum. Serta data-data yang diperlukan diambil/diukur langsung di jalan arteri yang di teliti seperti: penelitian jenis lampu yang dipakai, penelitian jarak tiang tiang lampu, penelitian lebar jalan, penelitian sistem penempatan instalasi penerangan. Serta data yang diperoleh berdasarkan rencana penerangan lama dan penerangan baru untuk jalan lurus, persimpangan dan tikungan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. PENGARUH PENERANGAN LALU LINTAS TERHADAP JALAN

Dalam perhitungan atau perencanaan suatu konstruksi jalan raya, pengaruh penerangan lalu lintas yang paling menentukan disamping pengaruh unsur-unsur yang lain. Hal ini terjadi karna tujuan perencanaan konstruksi jalan raya tersebut adalah untuk mewujudkan keadaan lalu lintas yang aman, nyaman serta ekonomis.

Diantara semua bagian-bagian konstruksi jalan raya peranannya dipengaruhi keadaan lalu lintas, pada tulisan yang seperti kami buat pada pendahuluan hanya akan dibahas dan beberapa saja. Kami pilih pengaruh penerangan lalu lintas terhadap perencanaan kelas jalan dan pembagian lajur, karena bagian inilah yang pertama kita tentukan sebelum merencanakan jalan tersebut secara keseluruhan dan pengaruhnya pada perencanaan tebal perkerasan, karena tebal perkerasan inilah yang menjadi inti konstruksi jalan raya.

##### 2.1.1. Klasifikasi jalan

Jalan raya dibagi atas beberapa kelas-kelas yang penetapannya kecuali didasarkan pada fungsinya juga diperhitungkan pada besar volume sifat-sifat lalu lintas yang diharapkan akan menggunakan jalan raya tersebut.

Volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (SMP) yang besarnya menunjukkan jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) untuk kedua

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Tabel 2.1 klasifikasi jalan

Klasifikasi Jalan	Kelas	Lalu Lintas Harian Rata - rata
		( LHR )
Utama	I	> 20000
Sekunder	II A	6000 - 20000
	II B	1500 - 3000
	II C	< 2000
Penghubung	III	

*Sumber : Peraturan perencanaan geometric jalan raya No. 13/1970  
Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Tahun 1970*

Dalam menghitung besarnya volume lalu lintas untuk keperluan penerapan kelas jalan, kecuali jalan-jalan yang tergolong dalam kelas II C dan III kendaraan yang tidak bermotor tidak diperhitungkan dan untuk jalan-jalan kelas I dan II A, kendaraan lambat dan tidak diperhitungkan.

Khusus untuk perencanaan jalan-jalan kelas I, sebagai dasar harus digunakan volume lalu lintas pada saat-saat sibuk. Sebagai volume waktu sibuk yang digunakan untuk dasar suatu perencanaan ditetapkan 15% dari volume harian rata-rata. Volume waktu ini disebut juga volume tiga jam perencanaan atau disingkat VDP.

Jadi  $VDC = 15\% \cdot LHR$ .

Sebagai keterangan yang jelas tentang bagian kelas jalan adalah sebagai

UNIVERSITAS MEDAN AREA

berikut:

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



a. Kelas I

Kelas jalan raya dalam kelas ini merupakan jalan raya yang berlajur banyak dengan konstruksi perkerasan dari jenis terbaik dalam arti tinggi tingkat pelayanan terhadap lalu lintas. Ini mencakup semua jalan diutamakan dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor.

b. Kelas II

Kelas ini mencakup semua jalan Sekunder. Dalam komposisi lalu lintasnya terhadap lalu lintas lambat, kelas ini selanjutnya berdasarkan komposisi dan sifat lalu lintas lambat, kelas ini selanjutnya berdasarkan komposisi dan sifat lalu lintas, dibagi dalam 3 kelas yaitu : II A, II B, II C.

1. Kelas II A

Adalah jalan raya Sekunder dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis asbuton atau yang setara, dimana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan cepat bermotor untuk lalu lintas lambat, harus disediakan jalur tersendiri.

2. Kelas II B

Adalah jalan Sekunder 2 jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari penetrasi atau yang setara dimana dalam komposisi lalu lintas terdapat kendaraan lambat, tapi tanpa kendaraan yang tidak bermotor.

3. Kelas II C

Adalah jalan raya konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal dimana dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor.

c. Kelas III

Kelas ini mencakup semua jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berlajur tunggal atau dua, konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi peleburan dengan aspal.

### 2.1.2. Jumlah Jalur

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu luas jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan dapat kita ketahui setelah mengetahui LHR.

Tabel 2.2 Jumlah Jalur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (m)
$L < 5,5 \text{ m}$	1 Jalur
$5,5 \text{ m} < L < 8,25 \text{ m}$	2 Jalur
$8,25 \text{ m} < L < 11,25 \text{ m}$	3 Jalur
$11,25 \text{ m} < L < 15,00 \text{ m}$	4 Jalur
$15,00 \text{ m} < L < 18,75 \text{ m}$	5 Jalur
$18,75 \text{ m} < L < 22,00 \text{ m}$	6 Jalur

Sumber : Perkerasan Lentur Jalan Raya, Silvia Sukirman, Penerbit NOVA

## 2.2 Tipe Lampu Yang Digunakan

### 2.2.1 Lampu pijar atau kawat filamen beraliran listrik. (Incandescent or Filamen Lamp)

Lampu ini untuk beberapa lama telah menjadi sumber cahaya yang paling populer untuk penerangan jalan. Akan tetapi pada saat sekarang ini tidak lagi digunakan karena umur pakai berkisar antara 1500-12000 jam, menggunakan energy listrik yang tinggi. Faktor-faktor mempengaruhi pemakaiannya di masa datang sebagai lampu penerangan jalan.

Lampu pijar ini menyinarkan cahaya dari sebuah kawat (biasanya wolfram) yang bertitik leleh sangat tinggi. Karena logam yang berpijar dalam vakum udara mudah menguap, padahal di dalam bola lampu tidak mungkin diberi hawa udara biasa yang bias ikut bereaksi dalam nyala pijar, maka bola diisi dengan gas merupakan penghantar panas gas argon. Kerugiannya adalah bahwa gas merupakan penghantar panas yang baik karenanya membuat lampu menjadi panas. Cahaya lampu yang dihasilkan adalah berwarna kuning. Cara kerja lampu ini dapat menyala dengan spontan/seketika saat diberi aliran listrik.

### 2.2.2.Lampu Uap Air Raksa/Uap Merkuri

#### (Mercury Vapour Lamp)

Lampu jenis ini banyak dipakai untuk penerangan jalan. Effisiensinya yang tingginya kira-kira dua kali lipat dibanding dengan lampu incandescent. Oleh karena itu lampu merkuri ini menghasilkan dua kali jumlah cahaya yang dihasilkan lampu pijar (incandescent) yang sama waktunya. Juga mempunyai

umur pakai yang berkisar 24.000 jam, sehingga akan menghemat

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

penakajian biaya untuk perencanaan penerangan jalan. Warna yang dihasilkan

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

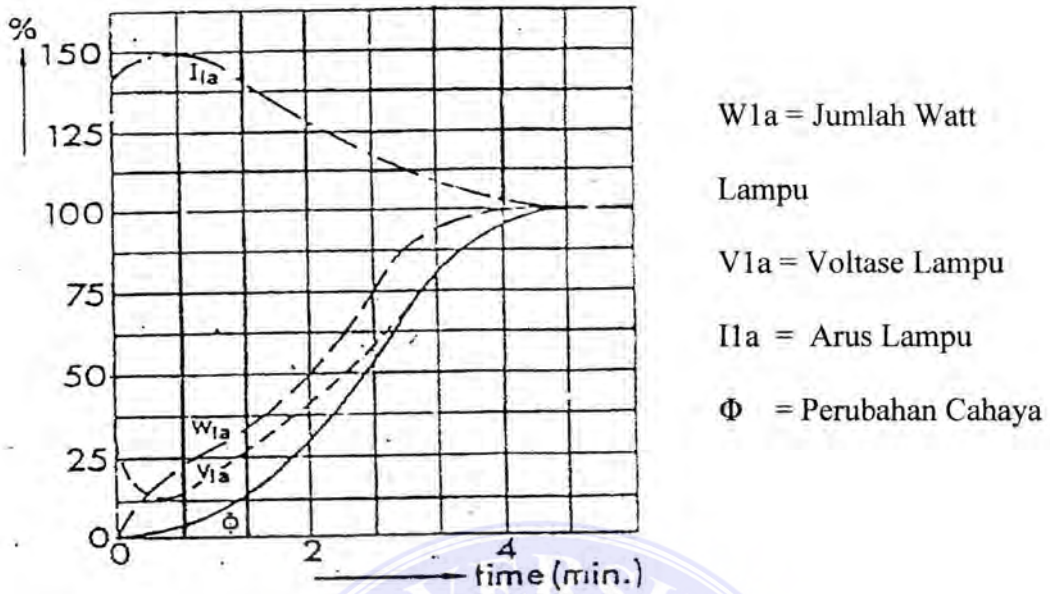
adalah putih kebiru-biruan. Keuntungan jenis lampu ini adalah dapat stabil pada pengaliran arus listrik yang kurang baik.

Pada table 2-3 disajikan beberapa jenis lampu merkuri bertekanan tinggi yang diproduksi oleh pabrik PT.Philips. Perbedaan dari masing-masing jenis merkuri ini selain dari lumen yang dihasilkan, perbedaan arus listrik juga dalam bentuk lampunya. Bentuk lampu HP adalah bulat telur sedangkan HP-T berbentuk tube atau pipa. Cara kerjanya memerlukan waktu beberapa menit untuk bias menghasilkan penerangan yang maksimum. Pada grafik 2-1 diberikan jalannya perubahan cahaya terhadap waktu (menit) sampai mencapai tingkat luminitas maksimum dari jenis lampu merkuri bertekanan tinggi.

Tabel 2-3 Data lampu merkuri bertekanan tinggi

Jenis lampu	Min.Per Vol		Rata2 voltase	Rata2	Min.Per Vol.	Rata2	Rata2	Rata2 waktu
	Awal u/ penyalan (volt)	-18c	lampu (volt)	Arus listrik (Amper)	u/ kestabilan kerja (volt)	Pencahayaan Vertikal (lm)	Penerangan (cd/cm)	menyala (menit)
HP 400 W	180	210	140	3,25	198	21000	460	4
HP-T 250 W	180	210	135	2,13	198	11500	550	4
HP-T 400 W	180	210	140	3,25	198	21000	460	4
HP-T1000 W	180	210	145	7,50	198	52000	350	4

Sumber :Manual PT.Philips



Sumber : Manual PT. Philips Hal.17

Grafik 2-1. Grafik aliran cahaya lampu uap merkuri bertekanan tinggi pada periode Awal dari tipe lampu HP-T 250 Watt

### 2.3. Lampu Fluoresen (Fluorescent Lamp)

Lampu ini semakin populer penggunaannya terutama pada penerangan jalan raya di kota-kota. Cahaya yang dipancarkan berwarna putih dan merupakan cahaya yang paling alami bagi mata manusia. Dua setengah kali lipat lebih efisien dari pada lampu pijar dan membutuhkan energy listrik yang kecil. Lampu fluorescent ini tahan lama dan memberikan tingkat penerangan tertinggi.

Baik lampu fluorescent maupun merkuri memerlukan transformator yang menyediakan tegangan-tegangan awal tinggi untuk menghidupkan lampu-lampu tersebut. Para perencana dengan berbagai pertimbangan telah merancang jenis lampu merkuri dengan tambahan fluorescent. Dalam hal ini pabrik Philips juga telah memperkenalkan berbagai bentuk dari jenis lampu ini seperti terdapat pada

UNIVERSITAS MEDAN AREA

table 2-4 jenis lampu ini diproduksi dalam bermacam watt dan membutuhkan

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

waktu beberapa menit untuk menghasilkan tingkat luminasi. Perubahan cahaya lampu mulai saat dialiri arus listrik terhadap waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada grafik 2-2 untuk jenis lampu HPL-R dan lampu HPL comfort. Grafik 2-3 untuk jenis lampu HPL-N dan HPL-R comfort.

Tabel 2.4. Ciri-ciri High Pressure merkuri Vapour Fluorecent lamp(Sumber : Manual PT. Philips )

Jenis Lampu	Min Per Vol Awal u/ Penyalaan (Volt)		Rata2 Voltase Lampu	Rata2 Arus Listrik	Min. Per Vol u/ Kestabilan Kerja	Rata-rata Pencahayaan Vertikal	Rata-rata Penerangan	Rata2 waktu menyala
	+20	-18C	(Volt)	(Amper)	(Volt)	(lm)	(cd/cm)	(menit)
N 50W	180	210	95	0.60	198	1800	4.5	5
N 80W	180	210	115	0.80	198	3700	5.0	4
N 125W	180	210	125	1.15	198	6300	9.0	4
N 175W	180	210	130	1.50	198	8400	9.5	4
N 250W	180	210	135	2.13	198	13000	10.0	4
N 400W	180	210	140	3.25	198	22000	11.5	4
N 700W	180	210	145	5.40	198	40000	18.0	4
N1000W	180	210	145	7.50	198	58000	26.0	4
N2000W	180	210	270	8.00	198	125000	-	4
Comport 50W	180	210	95	0.60	198	2000	-	4
Comport 80W	180	210	95	0.60	198	2050	-	4
Comport 125W	180	210	115	0.80	198	3850	-	4
Comport 250W	180	210	115	0.80	198	3900	-	4
Comport 400W	180	210	125	1.15	198	6500	-	4
Comport 50W	180	210	135	2.10	198	14000	-	4
Comport 80W	180	210	140	3.25	198	24000	-	4
Comport 50W	180	210	95	0.61	198	1800	-	4
Comport 80W	180	210	115	0.80	198	3500	-	4
Comport 125W	180	210	125	1.15	198	5700	-	4
Comport 250W	180	210	135	2.13	198	12000	-	4
Comport 400W	180	210	140	3.25	198	20000	-	4
Comport 700W	180	210	145	5.40	198	36000	-	4
Comport 1000W	180	210	145	7.50	198	54000	-	4

UNIVERSITAS MEDAN AREA

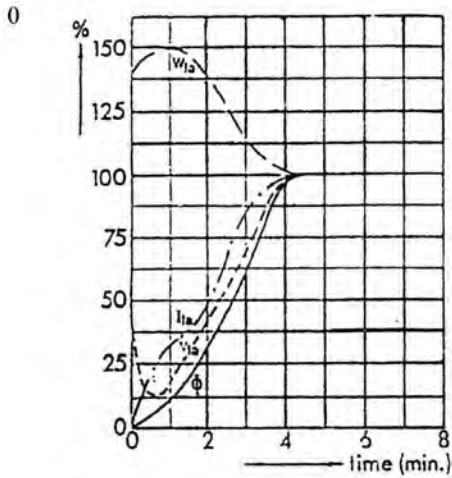
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



$W1a$  = Jumlah Watt Lampu

$V1a$  = Voltase Lampu

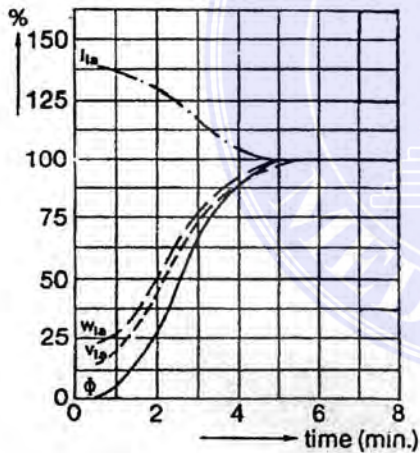
$I1a$  = Arus Lampu

$\Phi$  = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips Hal.21

Grafik 2-2. Aliran Cahaya lampu high pressure Mercury Vapour Fluorescent.

Tipe HPL-R & HPL Comfort



$W1a$  = Jumlah Watt Lampu

$V1a$  = Voltase Lampu

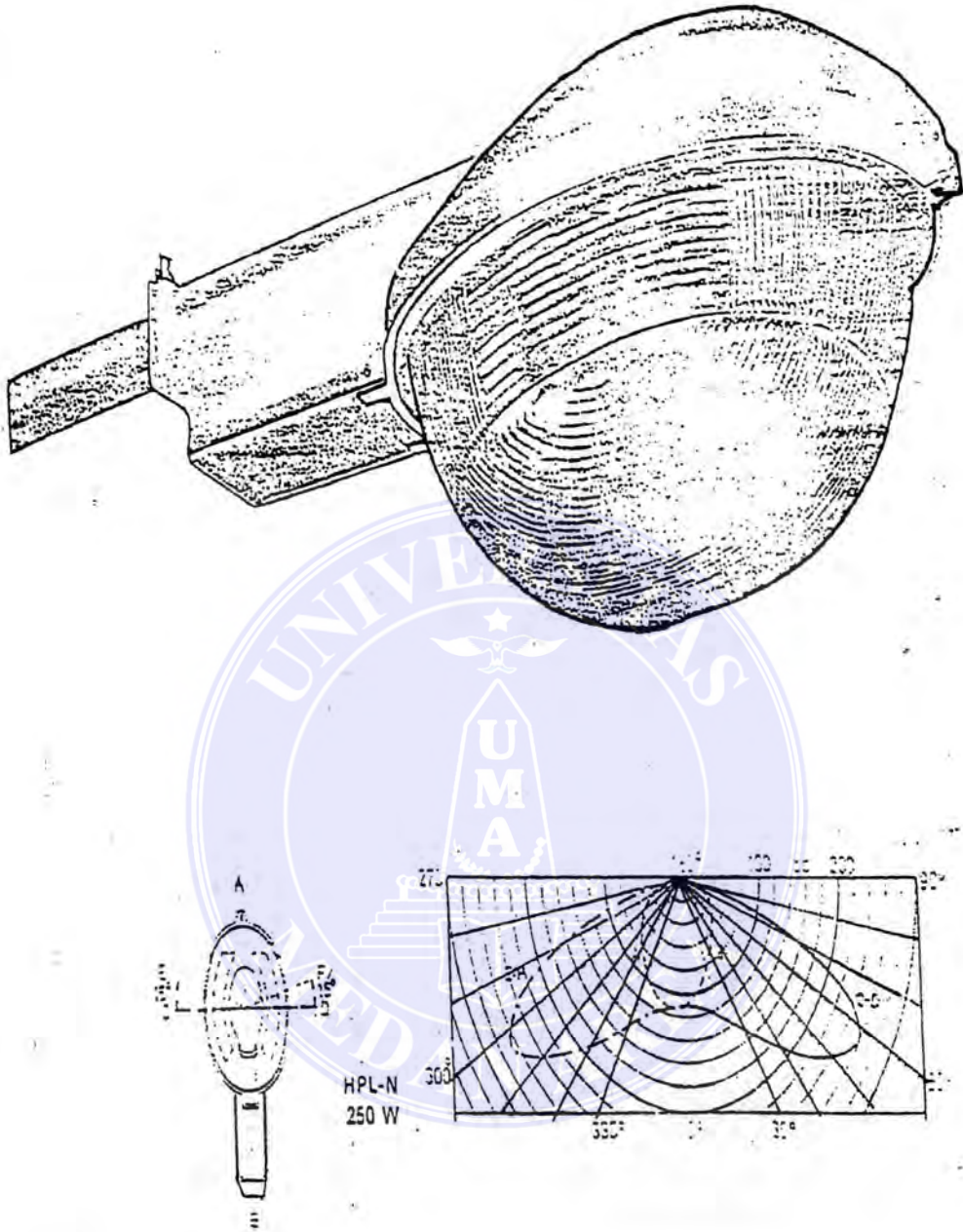
$I1a$  = Arus Lampu

$\Phi$  = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips Hal.29

Grafik 2-3. Aliran Cahaya lampu high pressure Mercury Vapour Fluorescent. Tipe

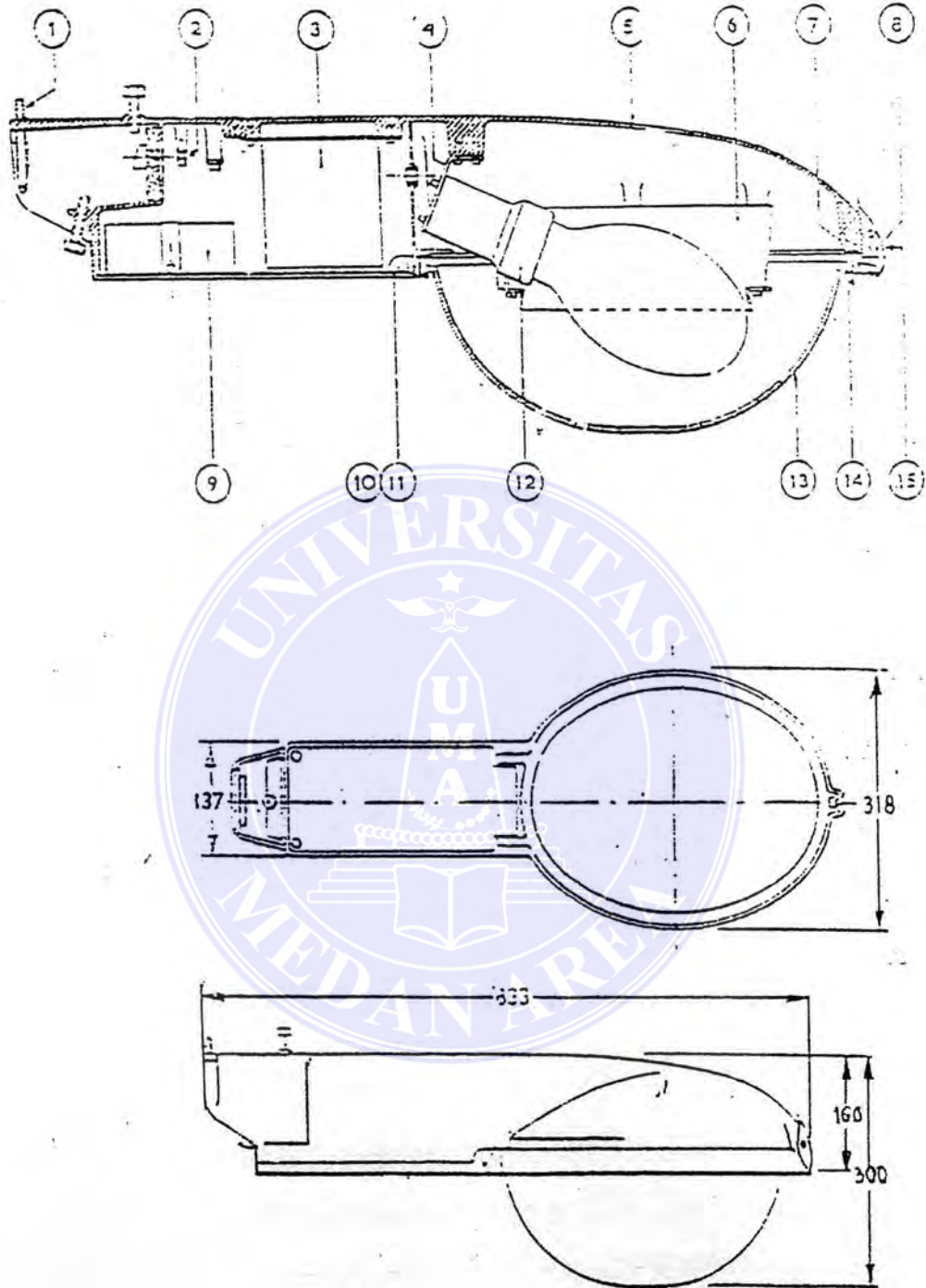
HPL-R & HPL Comfort



Sumber: Manual PT Philip

Gambar 2-1. Lampu High Pressure Mercury Vapour Fluorescent Tipe HRL  
41/250 Watt





Sumber: Manual PT Philips

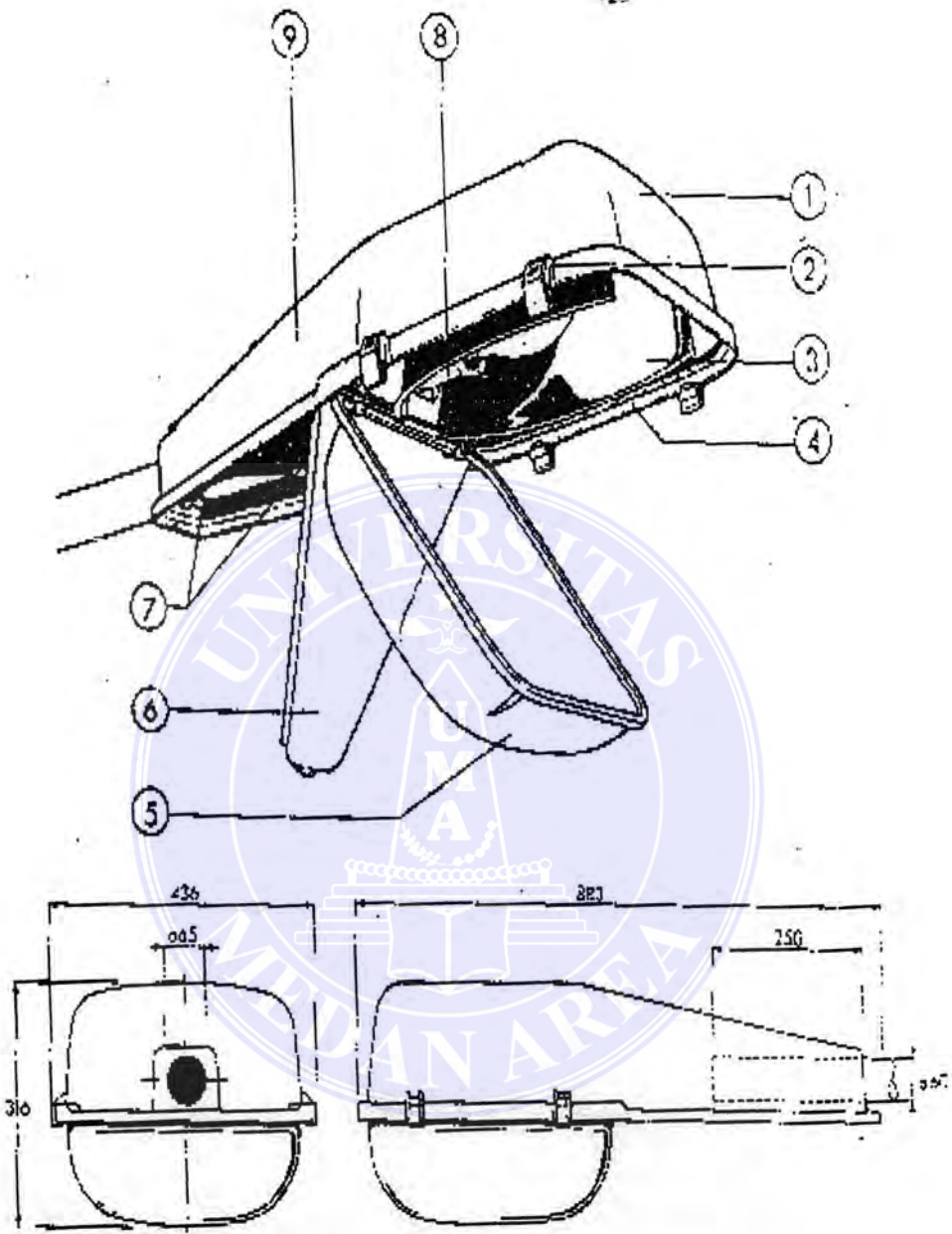
Gambar 2-2. Lampu High Pressure Mercury Vapour Fluorescent Tipe HRL  
41/250 Watt

**Keterangan gambar 2-2 :**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Pemegang Ornamen       | 09. Kapasitor              |
| 2. Kabel Lampu            | 10. Pin Penggantung        |
| 3. Ballast                | 11. Pemegang Ornamen lampu |
| 4. Pemegang Fitting Lampu | 12. Tempat Lampu           |
| 5. Rumah lampu            | 13. Kaca Penutup Lampu     |
| 6. Cermin / Reflektor     | 14. Ring Pengancing        |
| 7. Gasket                 | 15. Klip Pengancing        |
| 8. Pin Penggantung        |                            |

**Penjelasan :**

- Menggunakan jenis lampu HPL-N 250 Watt warna putih kebiru-biruan.
- Rumah lampu terbuat dari alluminium murni.
- Tipe HRL41/S telah dilengkapi dengan ballast dan kapasitor.
- Fitting lampu dari porselin.
- Kaca penutup lampu tahan terhadap faktor transmisi tinggi.
- Effisiensi dan keseragaman illuminasi diatur oleh kaca reflektor yang terbuat dari bahan anodized alluminium murni.
- Tipe lampu ini tidak praktis dari segi kontruksinya, pemeliharaannyadan kesulitan dalam perbaikan.



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-3. Dimensi dan detail lampu Mercury Vapour Fluorescent Tipe HRC 501/250 Watt

### Keterangan gambar 2-6 :

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1. Rumah lampu     | 5. Penutup lampu     |
| 2. Klip pengancing | 6. Penutup komponen  |
| 3. Reflektor       | 7. Pemegang ornament |
| 4. Gasket          | 8. Fitting lampu     |

Berat armater termasuk ballast dan kapasitor 10 kg.

### Penjelasan :

- Rumah lampu tersebut dari glass fibre reinforced polyester yang ringan, warna kelabu muda.
- Tutup lampu terbuat dari Acrylic bening.
- reflektor terbuat dari Anodized Aluminium murni dengan pantulan cermin.
- Sudut TOE-IN terhadap sumbu jalan  $0^{\circ}$ .
- Distributor cahaya mengikuti standart C.I.E.
- Semua logam yang terpasang diluar terbuat dari stainless steel dan aluminium
- Tutup lampu tetap tergantung meskipun klip dilepas.
- Luminar tetap dipersiapkan untuk tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.

Penggunaan lampu jenis HRC 501 / 250 ini dianjurkan pada :

- Jalan utama dan jalan penghubung.
- Jalan utama lingkaran pemukiman.
- Boulevard
- Pusat perdagangan

### 2.3.1 Lampu sodium bertekanan rendah (Low Pressure Sodium Lamp).

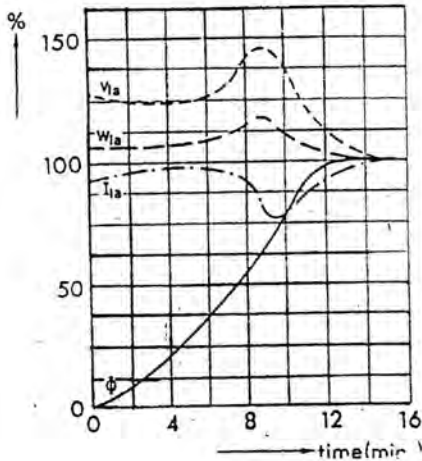
Keuntungan yang dimiliki oleh lampu low pressure sodium ini adalah kekuatan sinarnya yang tinggi yaitu mendekati 200 lumen per watt sehingga bisa menghemat energy listrik, sehingga oleh pabrik diproduksi dengan watt yang rendah. Sifatnya yang kurang menguntungkan adalah berwarna satu (monochromatic colour) dan ukurannya yang besar dibandingkan dengan jenis lampu penerangan yang lain.

Istilah yang digunakan pada lampu low pressure sodium yang dipasarkan oleh pabrik Philips adalah SOX. Jenis lampu ini telah ditemukan sejak tahun 1930, dapat dipakai penerangan jalan, juga dapat direncanakan pada penerangan di bandar udara, pelabuhan laut dan lain-lain.

Ciri – ciri dan jenis-jenis lampu ini dapat dilihat pada table 2-5. Proses awal terjadi penerangan pada jenis lampu ini membutuhkan waktu beberapa menit agar penerangan yang dihasilkan benar-benar memenuhi standart perencanaan. Tingkat aliran pencahayaan maksimum dapat dilihat pada grafik 2-4.

Tabel 2-5. Ciri-ciri Low Pressure Sodium Lamp

Jenis lampu	Min.Per Vol Awal u/ penyalan (volt)		Rata2 voltase lampu (volt)	Rata2 Arus listrik (Amper)	Min.Per Vol. u/ kestabilan kerja (volt)	Rata2 Pencahayaayan Vertikal (lm)	Rata-rata Penerangan (cd/cm)	Rata2 waktu menyala (menit)
	+20c	-18c						
SOX 18 W	190	200	57	0.35	200	1800	10	11
SOX 35 W	190	200	68	0.62	200	4500	10	7
SOX 55 W	190	200	107	0.59	200	7400	10	7
SOX 90 W	190	200	117	0.83	200	13000	10	9
SOX 135W	190	200	176	0.82	200	24500	10	10
SOX 180 W	190	200	250	0.83	200	30500	10	12



$W_{1a}$  = Jumlah Watt Lampu

$V_{1a}$  = Voltase Lampu

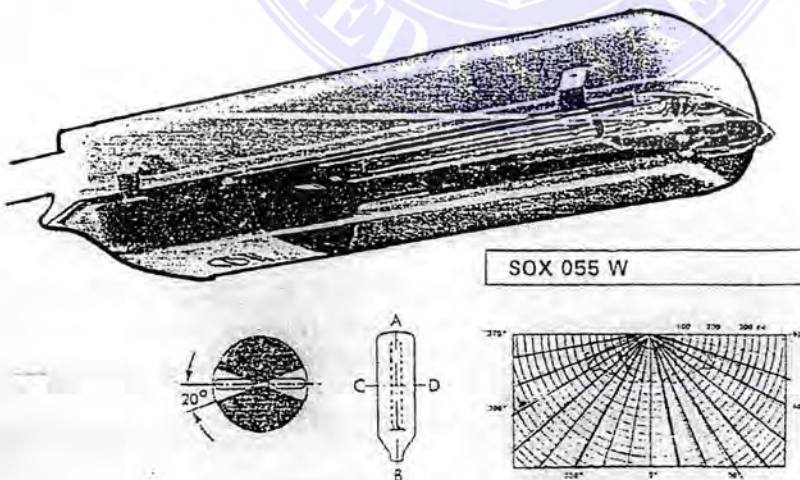
$I_{1a}$  = Arus Lampu

$\Phi$  = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT Philips Hal. 15

Grafik 2-4. Grafik aliran cahaya lampu Low Pressure Sodium

Seperti lampu penerangan jalan jenis lain, lampu penerangan jalan jenis low pressure sodium ini juga diproduksi lengkap dengan rumah lampunya. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar berikut jenis lampu SOX, pada gambar 2-7.



Sumber : Manual PT Philips

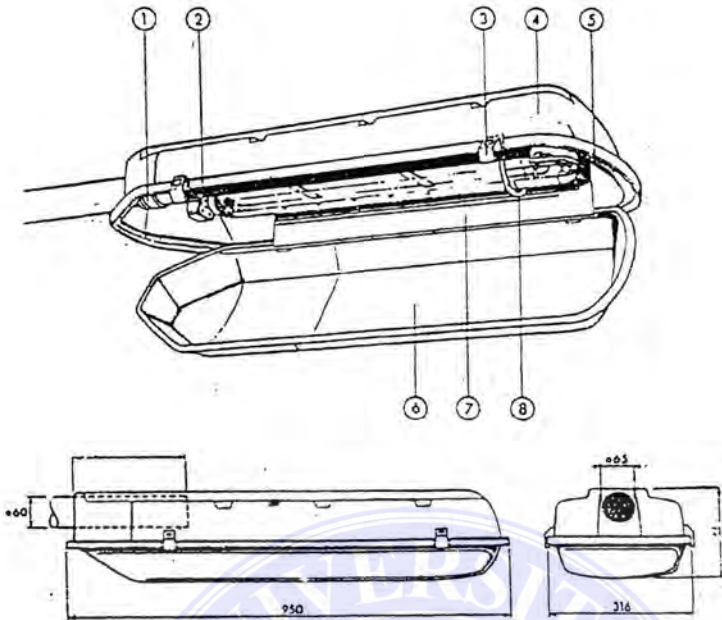
Gambar 2-4. Lampu Low Pressure Sodium dengan rumah lampu, diagram

UNIVERSITAS MEDAN AREA distribusi cahaya dan sudut pemasangan terhadap sumbu jalan.

Tipe XRC 501/55 watt.

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-5. Dimensi dan detail rumah lampu SOX 55W. ( XRC 501/55 Watt)

**Keterangan gambar 2-8:**

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1. Pemegang ornament | 5. Gasket         |
| 2. Fitting lampu     | 6. Penutup Lampu  |
| 3. Klip pengancing   | 7. Reflector      |
| 4. Rumah lampu       | 8. Penjepit Lampu |

Berat armature termasuk ballast, kapasitor dan ignitor 12,5 kg.

**Penjelasan:**

- Rumah lampu tersebut dari glass fibre reinforced polyester yang ringan, berwarna kelabu muda dan ringan.
- Tutup lampu terbuat dari Acrylic bening

UNIVERSITAS MEDAN AREA dari Anodized Aluminium murni dengan pantulan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

cermin

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

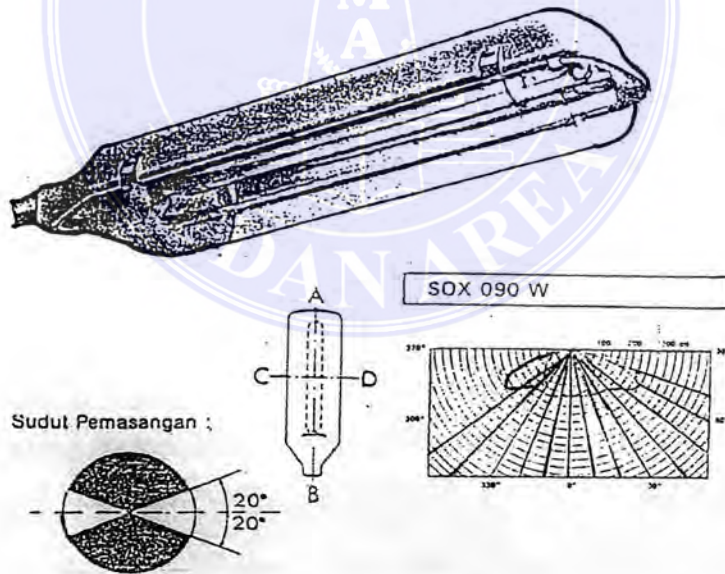
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

- Distribusi cahaya mengikuti standart C.I.E
- Bagian logam yang terpasang diluar dibuat dari stainless steel dan aluminium.
- Tutup lampu tetap tergantung meskipun klip dikedua sisi.
- Luminar dipersiapkan untuk tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.

Penggunaan lampu jenis Low Pressure Sodium type SOX 55W ini dianjurkan pada:

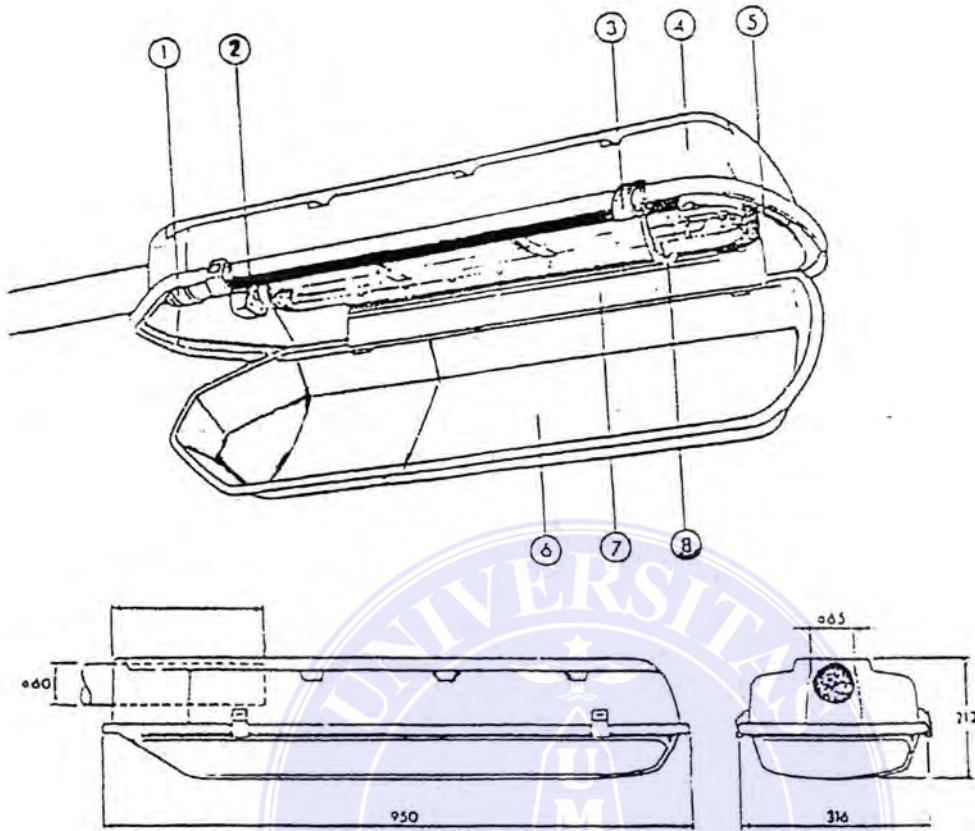
- Jalan utama lingkungan pemukiman
- Jalan lingkungan pemukiman
- Pusat perdagangan
- Jalan memasuki wilayah kota.



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-6. Lampu Low Pressure Sodium dengan rumah lampu, diagram distribusi cahaya dan sudut pemasangan terhadap sumbu jalan. Tipe





Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-7. Dimensi dan detail rumah lampu. Type 502/90 (SOX 90 W)

**Keterangan gambar 2-10:**

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. Pemegang ornamen | 5. Gasket         |
| 2. Fitting Lampu    | 6. Penutup Lampu  |
| 3. Klip pengancing  | 7. Reflektor      |
| 4. Rumah Lampu      | 8. Penjepit lampu |

Berat armatur termasuk ballast, kapasitor dan ignitor 12,5 kg

### Penjelasan :

- Rumah lampu tersebut dari glass fibre reinforced polyester, berwarna kelabu dan ringan.
- Reflector terbuat dari Anodized aluminium murni dengan pantulan cermin.
- Tutup lampu terbuat dari Acrylic bening.
- Distribusi cahaya mengikuti standart C.I.E.
- Bagian logam yang terpasang diluar dibuat dari stainless steel dan aluminium.
- Tutup lampu tetap tergantung meskipun klip dikedua sisi dilepas.
- Lumina dipersiapkan tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.

Penggunaan lampu jenis Low Pressure Sodium tipe SOX90W ini dianjurkan pada:

- Jalan utama.
- Jalan penghubung.
- Boulevard.
- Jalan utama lingkungan pemukiman.
- Pusat perdagangan.
- Pusat perindustrian.
- Jalan memasuki wilayah kota.

### 2.3.2 Lampu Sodium Bertekanan tinggi.

#### (High Pressure Sodium Lamp)

Keuntungan yang dimiliki oleh jenis lampu sodium ini tidak jauh dengan lampu merkuri. Perbedaan yang menyolok adalah pada warna cahaya. Lampu

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
arah cocok digunakan baik untuk aplikasi indoor ataupun outdoor. Warna kuning keemasan dan posisi penyalahan segala

yang dihasilkan lampu jenis sodium ini menambah ketajaman untuk menembuskan peninarannya dalam keadaan kabut. Tidak seperti warna putih yang dimiliki oleh lampu merkuri, lampu sodium juga akan merubah warna kulit pada pejalan kaki. Usia lampu ini panjang dan lumennya stabil sehingga lampu sodium cocok untuk setiap aplikasi.

Dalam produksinya pabrik-pabrik lampu mengeluarkan dua jenis lampu sodium yaitu lampu sodium yang bertekanan tinggi dan lampu sodium bertekanan rendah. Pada jenis lampu sodium yang bertekanan tinggi dirancang mempunyai watt yang besar, antara 83-1400 lumen.watt. Dengan watt yang tinggi akan dihasilkan penyinaran yang tinggi ini diproduksi dengan berbagai bentuk dan watt dikenal dengan istilah lampu SON.

Tabel 2-6. Ciri-ciri High Pressure Lamp

Jenis Lampu	Min.pers Vol		Rata2 Voltase Lampu (Volt)	Rata2 Arus Listrik (Amper)	Min.per Vol u/kesitabilan kerja (Volt)	Rata-rata Pencerayaan Vertical (lm)	Rata-rata Penerangan (cd/cm)	Rata2 Waktu Menyalah (menit)
	+20 C	-18 C						
SON 50W	198	220	85	0.76	200	3300	4.5	5
SON 70W	198	220	90	1	200	5800	7	5
SON 180W	198	220	100	1.2	200	9500	15	5
SON 150W	198	220	100	1.8	200	13500	10	5
SON 250W	198	220	100	3	200	25000	19	5
SON 400W	198	220	105	4.4	200	47000	24	5
SON1000W	198	220	110	10.3	200	120000	36	6
SON-S 150W	198	220	100	1.8	200	15500	12	4

Sumber: Manual PT.Philips  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

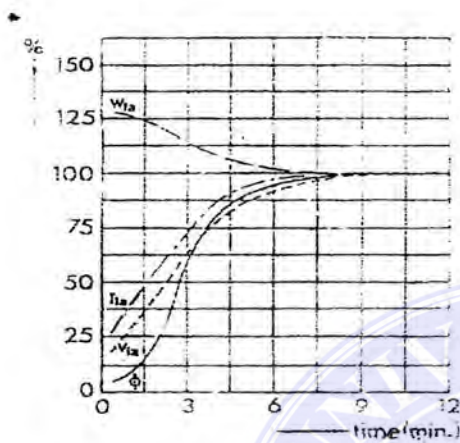
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

Cara kerja lampu sodium bertekanan tinggi hamper sama dengan lampu merkuri, membutuhkan waktu beberapa menit untuk mencapai penerangan yang maksimum. Grafik aliran cahaya dapat dilihat dibawah ini:



W1a = Jumlah Watt Lampu

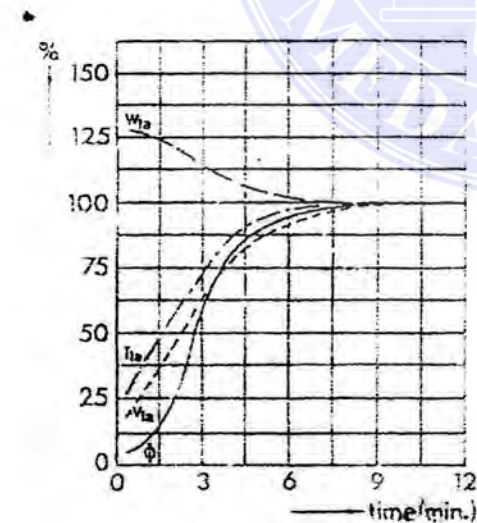
V1a = Voltase Lampu

I1a = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips hal 15

Grafik 2-5. Grafik aliran cahaya lampu High Pressure Sodium. Tipe SON



W1a = Jumlah Watt Lampu

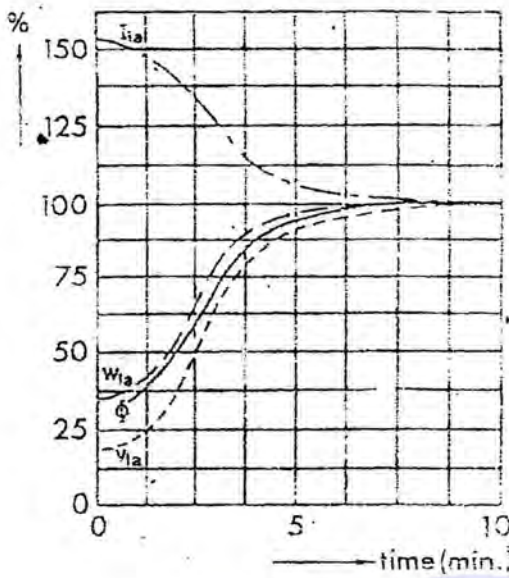
V1a = Voltase Lampu

I1a = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT Philips Hal 19

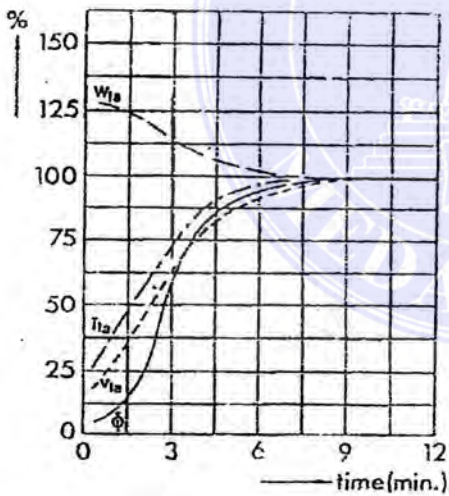
Grafik 2-6. Grafik aliran cahaya lampu High Pressure Sodium. Tipe SON-T



$W_{1a}$  = Jumlah Watt Lampu  
 $V_{1a}$  = Voltase Lampu  
 $I_{1a}$  = Arus Lampu  
 $\Phi$  = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT Philips Hal. 19

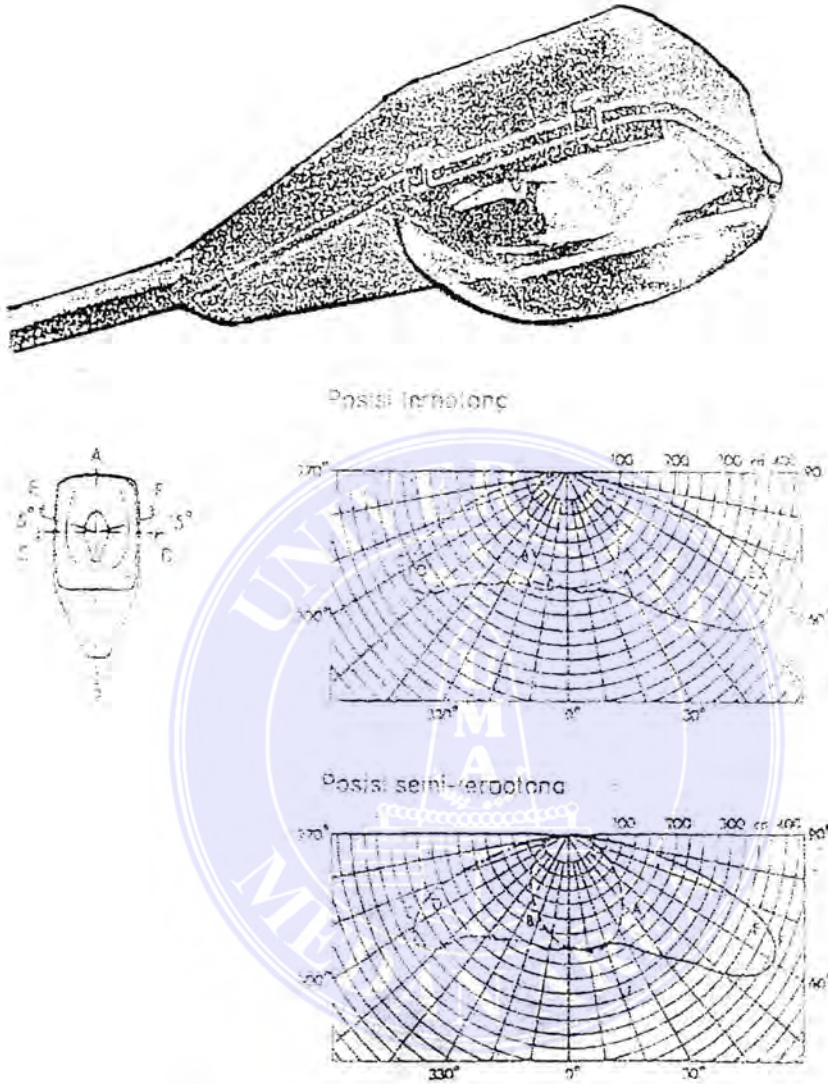
Grafik 2-7. Grafik aliran cahaya lampu High Pressure Sodium. Type SON-R



$W_{1a}$  = Jumlah Watt Lampu  
 $V_{1a}$  = Voltase Lampu  
 $I_{1a}$  = Arus Lampu  
 $\Phi$  = Perubahan Cahaya

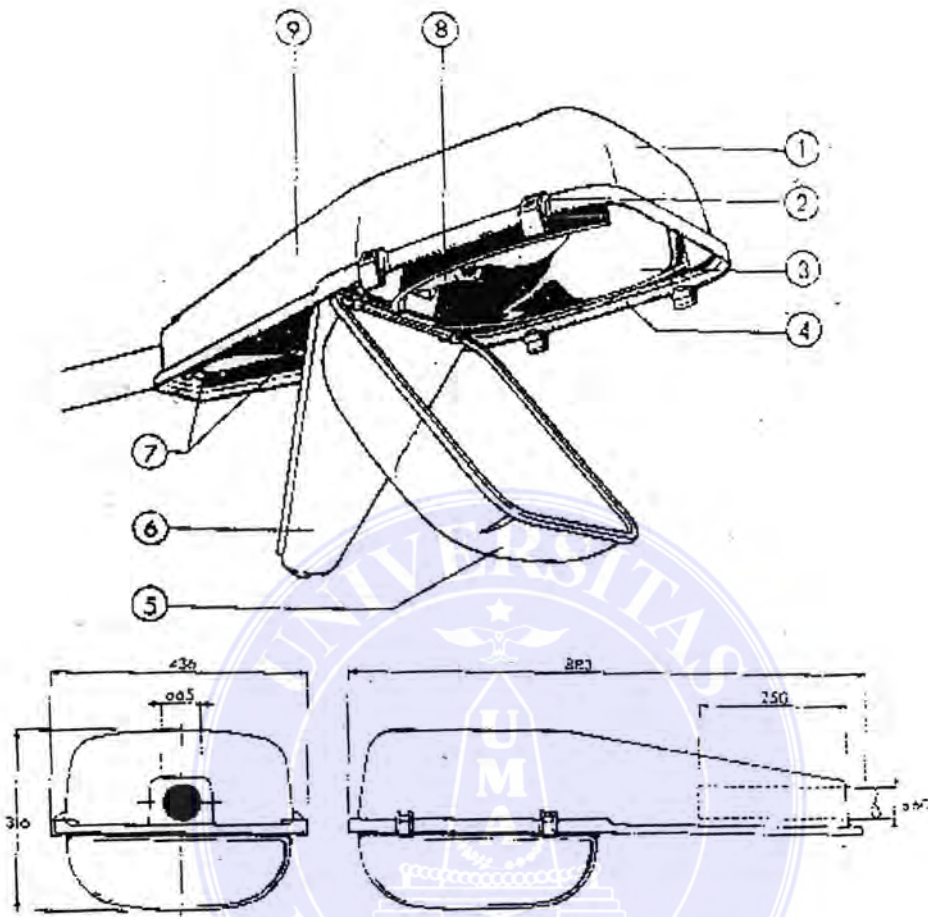
Sumber : Manual PT Philips Hal. 27

Grafik 2-8. Grafik aliran cahaya lampu High Pressure Sodium. Type SON-R



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-8 Lampu High Pressure Sodium dan diagram Distribusi cahaya. Tipe SRC 501/250 watt



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-9 . Dimensi dan Detail rumah Lampu High Pressure.

Tipe SRC 501/250 watt

### Keterangan 2-14:

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. Rumah lampu              | 6. Penutup Komponen  |
| 2. Klip pengancing (4 buah) | 7. Pemegang ornament |
| 3. Reflector (2 buah)       | 8. Fitting Lampu     |
| 4. Gasket                   | 9. Rongga Komponen   |
| 5. Penutup lampu            |                      |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Berat armature termasuk ballast, kapasitor dan ignitor 10 kg

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

### Penjelasan ;

- Rumah lampu ringan dari bahan glass fibre reinforced polyester, warna kelabu.
- Penutup lampu dari bahan mathacrylic bening.
- Reflector terbuat dari Anodized Alumunium murni dengan pantulan cermin.
- Empat macam sudut TOE-IN ( $5^0$ ,  $10^0$ ,  $15^0$ ,  $20^0$ ) terhadap sumbu jalan. Posisi standart  $15^0$ .
- Posisi lampu yang dapat diatur untuk distriubusi cahaya sehingga memenuhi standard C.I.E.
- Semua logam yang terpasang diluar terbuat dari stainless steel dan alumunium.
- Penutup lampu otomatis menggantung pada rumah lampu setelah klip dilepas.

Penggunaan lampu ini dianjurkan pada :

- Jalan utama lingkungan pemukiman.
- Jalan lingkungan pemukiman.
- Pusat perdagangan.
- Pusat perindustrian.

Semua jenis lampu diatas mempunyai karakteristiknya masing-masing yang mempunyai kelebihan dan kekurangan tergantung dari kebutuhannya. Pada tabel 2-5 diperlihatkan karakteristik dari berbagai tipe lampu yang biasa digunakan untuk penerangan jalan.



Tabel 2-7. Ciri-ciri dan karakteristik lampu penerangan jalan raya

Jenis/type Lampu	Lumens/watt		Lumens	Kekuatan Listrik/watt	Umur Rata2 (jam)	Penafisiran warna	Kontrol Penglihatan
	Termasuk hanya Kehilangan lampu akibat ballast						
Pijar (Incandescent)	Tidak Dipakai	11-18	665-15300	58-860	1500-1200	Baik sekali	Baik sekali
Log halogen (tungsten HLG)	Tidak Dipakai	20-22	6000-33000	300-1500	2000	Baik sekali	Baik sekali
Flouresen (Flourescent)	58-59	70-73	4200-15500	60-212	10000-12000	Baik	Buruk
Merkuri (mercury)	37-54	44-58	7700-57500	175-1000	24000	Agak baik	Baik
Merkuri+phosop (Merkuri+pospor)	41-59	49-53	8500-63000	175-1000	24000	Baik	Agak baik
Log Halida (Metal halide)	65-110	80-125	14000-12500	175-1000	7500-15000	Baik	Baik
Sodium Tekanan Tinggi	60-130	83-140	5800-14000	175-1000	20000-24000	Agak baik	Baik
Sodium Tekanan Rendah	78-150	131-183	46533000	35-180	18000	Buruk	Buruk

Sumber: Manual PT.Philips

### 2.3.3. Sistem Pemasangan Instalasi Penerangan Jalan

Dalam perencanaan pemasangan instalasi penerangan jalan factor yang harus diketahui diantaranya lebar jalan, tinggian tiang lampu, jarak tiang lampu. Pada ketinggian lampu yang besar tidak dapat dihindari bahwa sebagian dari cahaya terlempar kesamping curb jalan. Ini merupakan suatu keberatan pada ketinggian lampu yang besar.

Melihat pengaruh menguntungkan dari daerah sekitar curb jalan yang diterangi

ada di sekitar alas an yang penting untuk ketinggian lampu yang besar. Tinggi

lampu harus diperhitungkan kemungkinan perawatan, pembaharuan lampu-lampu, pembersihan perlengkapan-perengkapannya dan lain-lain. Dalam penetapan jarak tiang lampu harus diketahui dahulu jenis lampu yang digunakan dan dengan jarak tiang lampu itu tidak terdapat lagi daerah yang gelap.

## 2.4. Pendistribusian Cahaya Lampu

Untuk mencapai tujuan penerangan, maka distribusi cahaya yang baik adalah perlu. Yang menjadi tujuan pendistribusian ini adalah mengumpulkan semua cahaya yang keluar/dipancarkan dari lampu langsung kebawah sudut yang diinginkan, dan kemudian dapat memberikan suatu pola yang terperinci diatas perkerasan.

Distribusi yang dipilih harus distribusi yang akan menghasilkan suatu keseragaman cahaya yang praktis pada daerah jalan yang akan diterangi, dan pengaruh glare (silau) yang kecil. Distribusi dari penerangan harus mencakup daerah trotoar-trotoar jalan, dan memberikan penerangan yang memadai pada daerah-daerah sekitarnya 10 feet sampai 15 feet dari pinggir perkerasan. Pencahayaan seperti ini perlu untuk mengetahui adanya tanda-tanda lalu lintas yang biasanya terletak dipinggir jalan, untuk mengetahui gerakan pejalan kaki dan untuk menerangi kendaraan-kendaraan yang parkir. Beberapa metode telah dikembangkan untuk menunjukkan pola distribusi cahaya dari suatu penerangan.

### 2.4.1. Pendistribusian Cahaya lampu Arah Horizontal.

Pada pendistribusian seperti ini dibagi dua kelompok yang didasarkan atas

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
penempatan dan penerangan dihubungkan dengan daerah-daerah yang akan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

diterangi, yaitu penerangan dipasang diatas atau dekat pusat dari daerah tersebut dan penerangan yang dipasang diatas atau dekat sisi / pinggir dari daerah itu. Tiap kelompok ini kemudian dibagi dalam hubungannya dengan lebar dari daerah yang akan diterangi.

#### **A. Penerangan Pada atau Dekat Pusat Suatu Jalan**

Sistem seperti ini menghasilkan distribusi yang sama baiknya pada daerah depan penerangan (Daerah street side) dan pada daerah belakang penerangan (daerah house side).

##### **1. Tipe I**

Tipe ini mempunyai distribusi horizontal dalam dua arah utama. Kedua konsentrasi cahaya utama itu berada dalam arah berlawanan pada suatu jalan umumnya dipakai pakai penerangan dekat pusat jalan, pada jarak lampu yang besar, pada jalan-jalan kota yang sempit, pada daerah-daerah pemukiman. Biasanya digunakan untuk tinggi lampu kira-kira sama dengan lebar jalan dan oleh sebab itu lebar jalan tidak melebihi dua kali tinggi lampu.

##### **2. Tipe I, Empat Arah :**

Tipe jenis ini mempunyai distribusi dalam empat arah utama, pada sudut horizontal  $90^0$  satu terhadap lainnya. Distribusi ini umumnya berlaku pada penerangan yang berada diatas dan dekat pusat suatu jalan.

##### **3. Tipe V :**

Distribusi seperti ini menghasilkan cahaya kesegala arah secara simetris yang sama pada semua sudut horizontalnya. Tipe ini baik digunakan di pulau jalan,

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
tempat-tempat parkir, ataupun persimpangan jalan.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

## **B. Penerangan Pada Daerah pinggir Jalan**

### **1. Tipe II :**

Tipe ini umumnya berlaku untuk penerangan yang lebarnya kurang dari 60 feet, atau untuk lebar jalan tidak lebih dari 1,75 kali keringgian lampu. Dapat juga dipakai pada jalan-jalan yang lebar dengan susunan penerangan arah berlawanan.

### **2. Tipe II empat arah :**

Pada distribusi cahaya tipe ini cahaya yang dipancarkan keempat arah utama. Tipe ini cocok digunakan pada penempatan penerangan disudut persimpangan yang tegak lurus.

### **3. Tipe III :**

Serupa dengan tipe II akan tetapi distribusi cahayanya lebih jauh kedalam jalan. Distribusi ini dimaksudkan untuk pemasangan penerangan pada atau dekat pinggir jalan, lebar jalan tidak lebih dari 2,75 kali tinggi lampu

### **4. Tipe IV :**

Serupa dengan tipe III akan tetapi distribusi cahayanya lebih jauh lagi kedalam jalan. Distribusi jalan ini dimaksudkan untuk pemasangan penerangan pada atau dekat pinggir jalan, cocok untuk lebar jalan yang besar kira-kira lebih besar 2,75 kali tinggi lampu.

Tabel 2-8 petunjuk pemilihan tipe distribusi cahaya dari suatu penerangan jalan arah mendatar (lateral Light distribution).

Tiang lampu pada pinggir jalan			Tiang lampu pada pusat jalan		
One side atau staggered	One side atau opposite	Persimpangan jalan	Tanpa media jalan	Dengan media jalan	Persimpangan jalan
Lebar jalan sampai 1,5 x MH	Lebar jalan diatas 1,5 x MH	Lebar jalan sampai 1,5 x MH	Lebar jalan sampai 2,0 x MH	Lebar jalan sampai 1,5 x MH	Lebar jalan sampai 2,0 x MH
Tipe II-III-IV	Tipe III-IV	Tipe II, 4 arah	Tipe I	Tipe II-III	Tipe I,IV arah-V

Sumber : Transpotation and traffic Engineering Handbook hal. 636  
 Catatan : \* = untuk masing-masing lebar jalan  
 MH = Mounthing high (Tinggi lampu)

### 2.5. Penetapan Instalasi Penerangan

Penempatan lampu penerangan jalan merupakan bagian yang penting dalam perencanaan suatu sistem perlampauan yang efektif. Penempatan lampu ini juga tergantung out put dari lampu dan daerah-daerah yang akan diterangi termasuk karakter dari pada jalan. Penempatan lampu pada jalan lurus ini dibagi 2 (dua) bagian besar yaitu :

#### a. Untuk jalan dua Jalur tanpa mendian

##### a.1. Single sided / house sided (satu Sisi)

Penerangan jalan ditempatkan hanya pada suatu sisi jalan saja yaitu pada curb jalan, seperti terlihat pada gambar 2-15 (a.1). Sistem ini digunakan apabila lebar jalan disepanjang jalur adalah sama ataupun lebih kecil dari tinggi tiang lampu.

### **a.2. Staggered (selang - seling)**

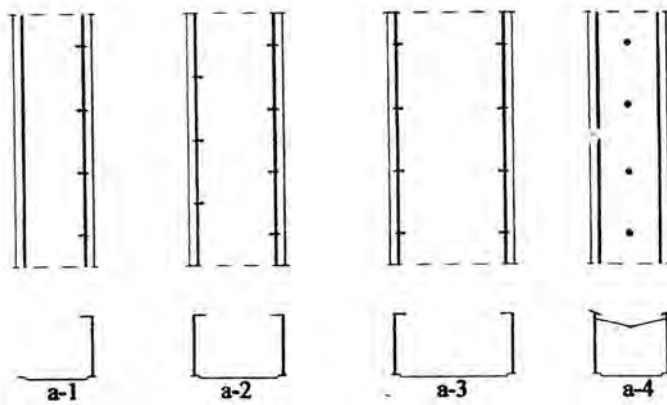
Pada tipe ini lampu diletakkan secara selang – seling (dikiri-kanan jalan) atau zigzag pada daerah curb jalan. Seperti terlihat pada gambar 2-15 (a.2). Tipe ini biasanya dibuat untuk jalan yang mempunyai lebar antara 1 sampai 1,5 kali ketinggian tiang lampu atau untuk jalan yang tidak begitu lebar. Pada keadaan ini cahaya yang dihasilkan tidak seragam karena lampu diletakkan secara selang-seling dan kurang menyenangkan sipengemudi.

### **a.3. Opposite (berhadapan)**

Lampu diletakkan secara berhadapan pada daerah curb seperti terlihat pada gambar 2-15 (a.3). Pada penempatan lampu seperti ini biasanya dipakai untuk jalan yang lebarnya lebih besar dari 1,5 kali tinggi tiang.

### **a.4. Span wire (tergantung)**

Penempatan lampu pada type ini seperti terlihat pada gambar 2-15 (a.4) diletakkan secara tergantung dengan memakai kawat penggantung diatas pusat jalan. Kawat tersebut dikaitkan pada tiang penggantung dikiri-kanan jalan. Penggunaan type ini digunakan untuk jalan yang sempit ataupun jalan yang mempunyai bangunan tinggi yang saling berhadapan.



Sumber: Manual PT.Philips hal.123

Gambar 2-10 Susunan lampu penerangan jalan untuk jalan dua jalur tanpa median jalan. Yakni:

a-1.Single Side

a-3 Opposite

a-2.Sataggered

a-4 Span wire

### **b.Untuk jalan banyak jalur dengan median jalan**

Penempatan penerangan jalan seperti ini banyak dikembangkan di Negara yang sedang berkembang. Ada beberapa tipe penempatan penerangan di median jalan (lihat gambar 2-16) yaitu :

#### **b.1. Central twin bracket**

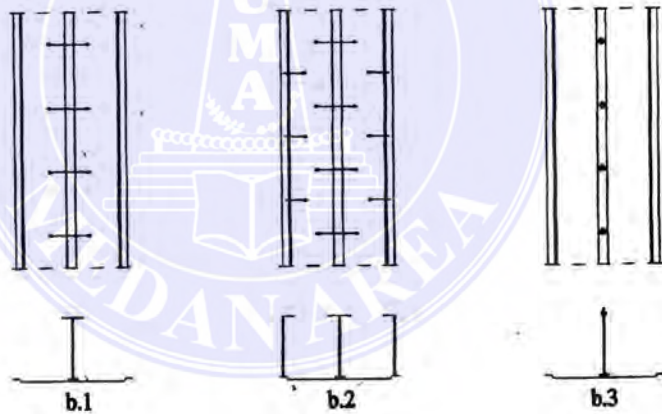
Penerangan ditempatkan pada median jalan dengan jarak tiang tertentu. Dalam satu tiang lampu dibuat ganda dengan arah masing-masing jalur. Sistem ini hamper mirip dengan sistem single side yang mana tiap bagian lampu dianggap bekerja untuk masing-masing jalur, dapat dilihat pada gambar 2-16 (b.1).

### b.2. Combined twin bracket and opposite

Penerangan dengan sistem ini merupakan kombinasi dari sistem twin bracket dengan sistem opposite, seperti terlihat pada gambar 2-16 (b.2). sistem ini juga dapat dikategorikan dengan sistem staggered (selang-seling) bila ditinjau sebelah jalan.

### b.3. Catenary

Pada penempatan penerangan sistem ini, lampu digantung pada suatu kabel baja longitudinal (spasi lampu biasanya 10m sampai 20m) ditempatkan diatas median jalan. Tiang-tiang penyokong kabel baja itu dibuat dengan spasi 60m sampai 90m. sistem ini dapat dilihat pada gambar 2-16 (b.3).



sumber : Manual PT Philips hal. 123

Gambar 2-11 Susunan lampu penerangan jalan untuk jalan banyak jalur mempunyai median jalan.

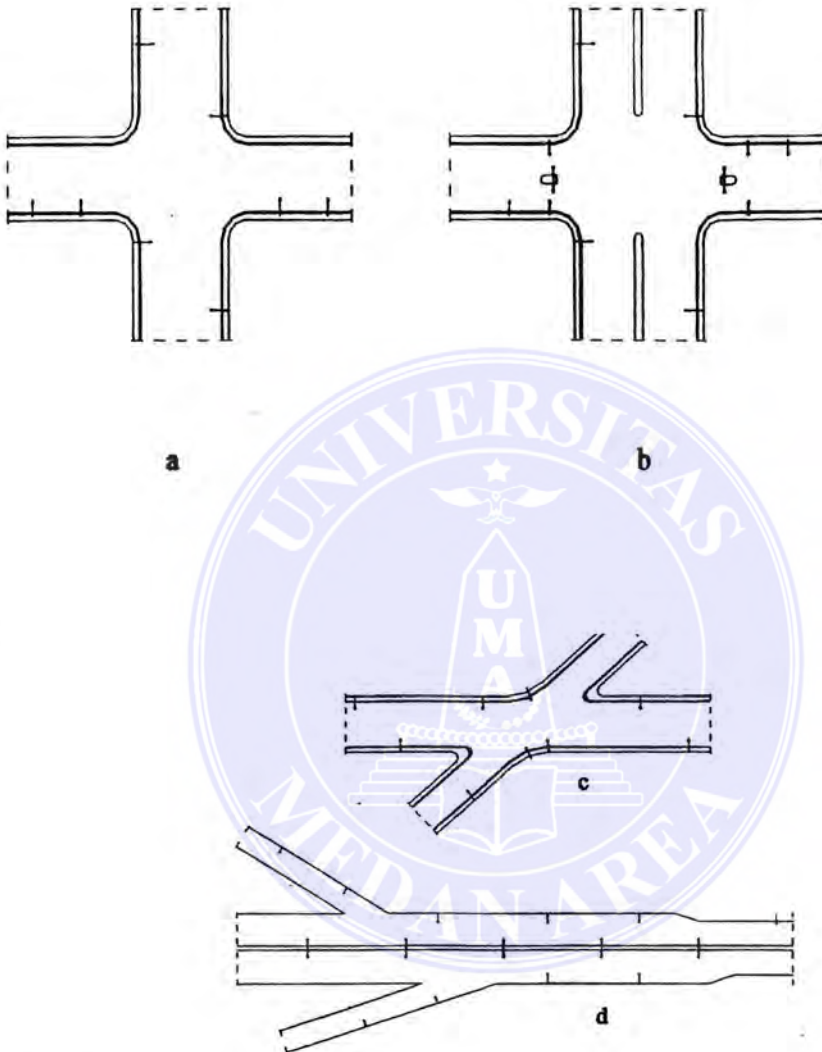
Keterangan Gambar : b.1 Central twin Bracket

b.2 Combined twin bracket and oppsite

b.3 Catenary



### 2.5.1. Penempatan Penerangan Pada Persimpangan



Sumber: Manual PT Philips Hal.124

Gambar 2-12 Susunan penerangan pada beberapa persimpangan jalan

- a. Persimpangan beberapa jalan major dan minor
- b. Persimpangan antar jalan raya
- c. Hubungan jalan mayor
- d. Jalan raya sistem sliproads

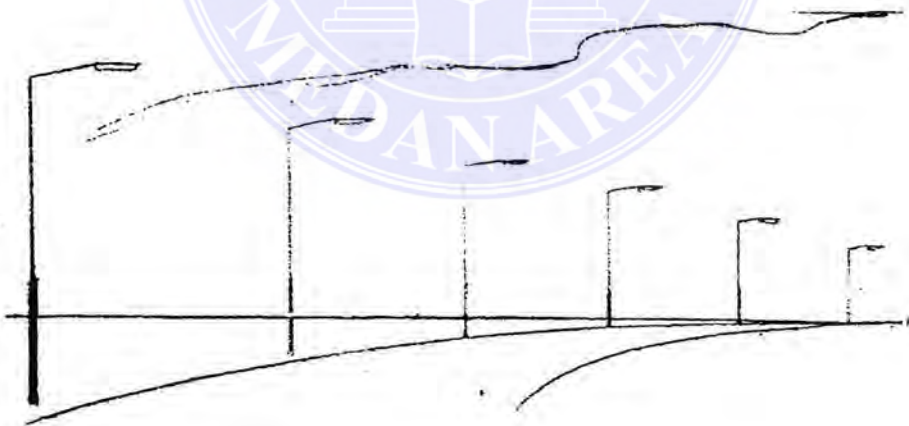
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

Pada penempatan lampu didaerah tikungan jalan biasanya jarak lampu lebih kecil dibanding dengan jalan lurus. Untuk tikungan-tikungan yang mempunyai jari-jari tikungan besar 300 m masih dapat memberikan suatu penyesuaian penerangan untuk tikungan ini masih hampir sama dengan rancangan penerangan jalan lurus. Sesuai dengan salah satu cara penempatan penerangan yang tergambar didepan. Sedangkan rancangan penerangan untuk tikungan yang mempunyai radius kecil, kira-kira  $< 300$  m, penempatan penerangannya adalah sebagai berikut:

Untuk lebar jalan kurang lebih 1,5 kali tinggi lampu penerangan, lampu penerangan ini ditempatkan di sebelah luar dari tikungan dengan sistem single sided seperti terlihat pada gambar 2-18



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-13. Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan dengan sistem single sided.

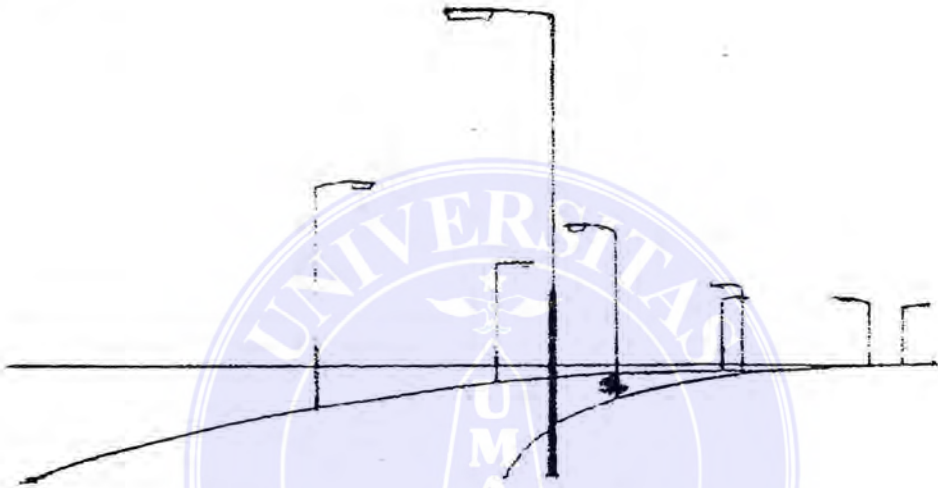
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Untuk tikungan yang mempunyai lebar jalan yang besar, penempatan lampu penerangan dianjurkan menggunakan sistem selang-seling (staggered) seperti yang terlihat pada gambar 2-20. Susunan lampu penerangan jalan untuk tikungan sebaiknya dibuat dengan jarak 0,5 sampai 0,75 kali jarak lampu di jalan yang lurus.



Sumber : Manual PT Philips

Gambar 2-14. Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan dengan sistem staggered.

### 2.5.2. Perhitungan Jarak Antara Lampu

Prosedur perhitungan jarak lampu pada dasarnya tergantung pada intensitas rata-rata dari penerangan yang diberikan oleh lampu dan luas areal yang akan diterangi.

$$\text{Jarak lampu} = \frac{\text{Lumen lampu} \times \text{coef. Of utilition}}{\text{Intensitas rata-rata} \times \text{lebar jalan}}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

Pada rumus diatas, hanya dipergunakan untuk perhitungan pada kondisi awal dari lampu penerangan jalan tersebut. Dalam hal ini tidak diperhitungkan pengurangan penerangan akibat debu-debu yang akan mengotori lampu-lampu jalan, atau akibat adanya asap-asap baik dari truk maupun dari asap pembakaran sampah. Apabila faktor-faktor ini diperhitungkan maka rumus diatas menjadi :

$$\text{Jarak lampu (ft)} = \frac{\text{Lumen Lampu} \times \text{coef.of utilation} \times \text{maintence Faktor}}{\text{Intensitas rata-rata (horizontal fc)} \times \text{lebar jalan (fc)}}$$

Keterangan :

- Lumen lampu = standard dari pabrik
- Coefisien of utilation = koefisien yang tergantung atas perbandingan lebar jalan dengan tinggi lampu-lampu (grafik 2-10).
- Maintenance factor = factor pemeliharaan yang tergantung dari jenis jalan (grafik 2-9).
- Intensitas rata-rata lampu = lihat tabel 2-10 (horizontal fc)

Tabel 2-7 memberikan hubungan empiris dalam perencanaan jarak antara lampu penerangan jalan. Tabel ini merupakan suatu hasil percobaan yang telah dilakukan oleh organisasi yang berdomisi di Inggris dan telah disetujui oleh British Standard institution.

Faktor pemeliharaan maintenance erat hubungannya pada penurunan penerangan jalan yang diakibatkan oleh kumpulan kotoran pada lampu maupun

pada kaca pelana lampu. Penurunan dari out put lampu tergantung dari type

Tabel 2-9. Hasil percobaan di British tentang jarak lampu untuk tipe CO dan SCO

Uraian	Type	Jarak		Maksimum lebar efektif jalan (W.max)
		S	S.max	
Straggered	CO	2.3 h / w	3.0 h	1.5 h
	SCO	3.6 h / w	4.0 h	1.4 h
Opposite	CO	4.4 h / w	3.3 h	2.0 h
	SCO	7.2 h / w	4.4 h	2.0 h
Single side	CO	1.9 h / w	3.3 h	07 h
	SCO	2.5 h / w	4.4 h	0.6 h
Span wire	CO	3.8 h / w	3.3 h	1.4 h
	SCO	5.0 h / w	4.4 h	1.2 h
Twin Bracket And oppsite	CO	4.4 h / w	3.0 h	3.0 h
	SCO	7.2 h / w	4.0 h	2.8 h
Central twin Bracket	CO	2.8 h / w	3.3 h	0.9 h
	SCO	3.7h / w	4.4 h	0.8 h

Sumber : Traffic planning and engineering hal.614

### 2.5.3. Tinggi tiang lampu yang disyaratkan

Tinggi tiang lampu penerangan jalan ditentukan oleh out put lampu rata-rata penerangan yang akan direncanakan pada jalan tersebut serta dengan memperhatikan keseragaman dalam pendistribusian cahaya. Berdasarkan petunjuk yang praktis bahwa cahaya lampu yang mempunyai 20000 lumen atau lebih kecil, harus mempunyai tiang kira-kira 30 ft (9m), antara 20000 lumen sampai 45000 lumen harus memiliki ketinggian kira-kira 30 ft sampai 45 ft (9m sampai 14m) dan antara 45000 lumen sampai 90000 lumen harus memiliki ketinggian tiang antara 45 ft sampai 60 ft (14 m sampai 18 m). petunjuk ini juga dapat dilihat pada tabel 2-8.

Untuk tiang yang mempunyai ketinggian 80 ft (24 m) atau lebih besar, penggunaannya adalah khusus untuk menerangi areal yang luas, belokan jalan, persimpangan yang kompleks, taman dan jalan-jalan yang banyak jalur. Yang



sama jumlah penerangan lampu yang dikeluarkan oleh lampu, diatas 100000 lumen yang didistribusikan terhadap areal yang luas.

Tabel 2-10 : petunjuk umum dalam pemilihan tinggi lampu penerangan

Lumen	Tinggi lampu penerangan	
	Ft	M
<20000	<35	<11
20000-45000	35-45	14-14
45000-90000	45-60	14-18

Sumber : Transportation and traffic Engineering handbook hal.636

Tinggi lampu yang tidak kurang dari lebar jalan adalah dianjurkan. Sudut pemasangan sebaiknya antara 15<sup>0</sup> sampai 20<sup>0</sup>. Pada saat pemasangan tiang lampu yang besar cahaya yang dipancarkan dapat menjangkau lebar jalan cukup jauh sehingga daerah street side (daerah depan penerangan) akan lebih banyak mendapatkan cahaya, akan tetapi dari segi perawatannya kurang baik karena pada saat musim hujan air lebih mudah masuk kedalam kap lampu dan dapat menimbulkan karat. Untuk lebar jalan yang besar adalah lebih baik menggunakan sudut pemasangan yang besar tetapi harus diperhitungkan juga daerah house side (daerah belakang penerangan) harus cukup diterangi.

#### 2.5.4. Perhitungan rasio keseragaman pada cahaya lampu penerangan jalan

Rasio keseragaman perlu diketahui untuk mengecek keseragaman cahaya dalam distribusi pada permukaan jalan. Menurut IES, rasio kesegaran ini dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rasio Keseragaman} = \frac{\text{Rata-rata penerangan}}{\text{Penerangan Minimum}}$$

Penerangan minimum dapat ditentukan dari diagram isofotocandle (lihat grafik 2-11). Anjuran tentang perbandingan rasio keseragaman dapat dilihat pada tabel 2-8.

Tabel 2-11.Rekomendasi perbandingan rasio keseragaman Cahaya diatas perkerasan jalan

Klasifikasi jalan	Jalan dalam kota (Urban)			Jalan perdalaman (rural)
	Pusat kota	Perantara (intermediate)	Terperincil (outlying)	
Jalan Raya lintas Freeway)	6 : 1	6 : 1	6 : 1	6 : 1
Jalan jalur cepat	6 : 1	6 : 1	6 : 1	6 : 1
Jalan Arteri	6 : 1	6 : 1	8 : 1	8 : 1
Jalan kolektor	6 : 1	8 : 1	8 : 1	8 : 1
Jalan lokal	8 : 1	8 : 1	10 : 1	10 : 1

Sumber : transportation and traffic Engineering handbook hal. 635

Tabel 2-12.Rekomendasi Intensitas rata-rata lampu dalam horizontal footcandle (lux)

Klasifikasi jalan	Klasifikasi daerah		
	Kota		Jalan Pada daerah permukiman
	Jalan	Jalan Perantara	
Jalan Raya lintas Freeway)	0.6	0.6 (6)	0.6 (6)
Jalan jalur cepat	1 : 4	1.2 (13)	1.0 (11)
Jalan Mayor/Arteri	2 : 0	1.4 (15)	1.0 (11)
Jalan kolektor	1: 2	0.9 (10)	0.6 (6)
Jalan lokal	0 : 9	0.6 (6)	0.4 (4)
Jalan kecil/gang	0.6	0.4 (4)	0.4 (4)

Sumber : transportation and traffic Engineering handbook hal. 635

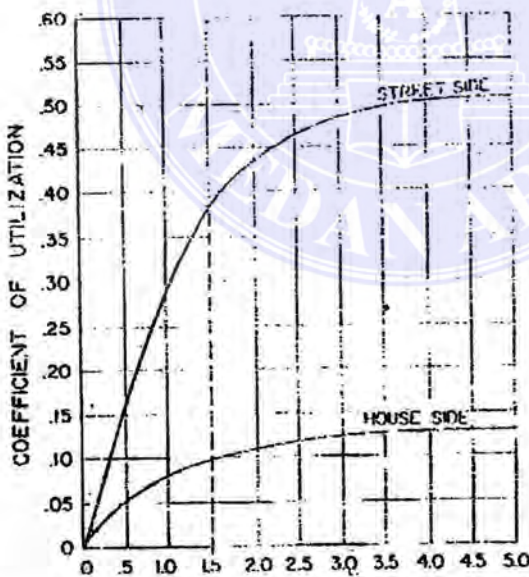
## 2.6. Data Photometrix Dari Suatu Penerangan Jalan

Lembaga teknik penerangan (Illuminating engineering society) telah menyusun pedoman-pedoman yang diperlukan untuk dapat melakukan perhitungan-perhitungan pada penerangan jalan. Data-data ini disajikan dalam bentuk kurva dan diagram untuk penerangan kedepan (street side) dan penerangan kebelakang (house side).

### 1. Kurva untuk menentukan Coeficient Of Utilization

Kurva ini adalah untuk menentukan jumlah cahaya yang sampai pada bidang horizontal jalan di depan dan di belakang penerangan, digunakan untuk berbagai type penerangan.

#### 1. Kurva untuk menentukan Coeficient of Utilization.



**Rasio = lebar melintang jalan (street atau house side)**

**Tinggi lampu**

Sumber: Transportation and Engineering Handbook hal. 637

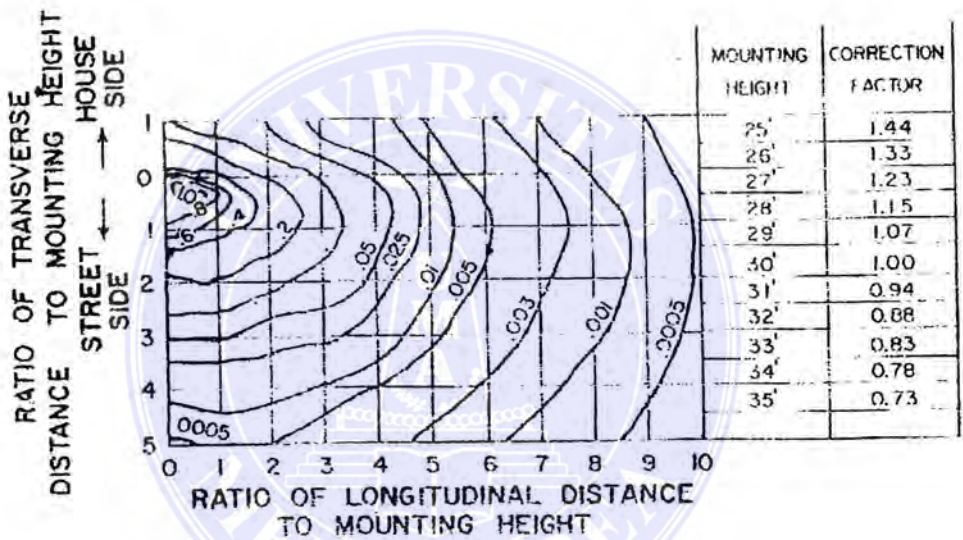
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 Grafik 2-9 kurva untuk menentukan Coeficient of Utilization.

Document Accepted 28/8/23



## 2. Diagram Isofootcandle

Diagram ini menunjukkan tentang bagaimana penerangan dari suatu unit atau beberapa unit didistribusikan di atas bidang horizontal jalan. Semua titik dari kuat penerangan yang sama di hubungkan dan akan menghasilkan garis isofootcandle yang mirip dengan garis garis kontur. Diagram ini sangat berguna untuk menentukan keseragaman penerangan dan tinggi penerangan yang tepat.



Sumber : Tranfortation and traffic Engineering Handbook hal. 637

Grafik 2-10. Diagram isofootcandle.

Untuk mengetahui besarnya kuat cahaya penerangan dapat juga di ukur langsung dengan menggunakan alat ukur. Salah satu alat ukur yang digunakan adalah Sigh Meter. Alat ini menghasilkan kuat cahaya dalam satuan footcandle. Terdiri dari satu atau dua photronic cell yang dihubungkan dengan suatu microameter. Apabila cahaya jatuh ke photronic cell akan menghasilkan suatu tegangan dan kemudian terjadi pengaliran arus ke alat pengukur kira-kira

Sigh Meter ini mempunyai suatu photronic cell tunggal dan suatu skala tunggal yang di kalibrasi dalam satuan footcandle. Alat pengukur ini ditempatkan sejajar dengan bidang yang ingin di ukur penerangannya.

Alat pengukur penerangan yang lebih besar dan lebih akurat adalah footcandle. Mempunyai dua sel yang dihubungkan sejajar. Mempunyai dua atau tiga resitor yang berbeda yang dapat dihubungkan dengan seri pada sirkuit dari alat pengukur dengan menggunakan suatu saklar. Dilengkapi dengan beberapa skala untuk tiap resitor yang berbeda. Out put cahaya dari photronic cell berkurang mengikuti umur dan pemakaian sehingga arus sering dikalibrasikan untuk tetap mendapatkan hasil yang baik.

Angka kalibrasi dapat dicek dengan memasang didalam kamar gelap terhadap suatu standard lampu dari laboratorium yang rata-rata candle powernya diketahui. Alat ukur footcandle meter biasanya dikalibrasikan dengan lampu incandescent. Tetapi dapat juga dikalibrasikan untuk dipakai lampu-lampu flourescent.

### **2.6.1. Faktor-faktor Dasar Yang Mempengaruhi Penerangan jalan Raya**

#### **2.6.2. Faktor kondisi perkerasan jalan raya**

Salah satu yang penting diperhatikan untuk merencanakan penerangan adalah refleksi cahaya dari permukaan jalan. Sistem pencahayaan yang effesien harus memberikan distribusi cahaya yang cukup dimana sinar cahaya akan menutupi jalan dari segala arah penglihatan dan keseragaman tanpa adanya glare (silau).

Refleksi dari suatu permukaan jalan tergantung pada bagian-bagian dibawah ini :

2. Bahan-bahan yang dipergunakan
3. Warna dan tingkat terangnya
4. Kondidi lalu lintas
5. Tingkat kesopanan lalu lintas dijalan raya
6. Tingkat kebasahan dan kekeringan permukaan jalan raya.

Terlepas dari bahan perkerasan yang digunakan, ada beberapa aspek dari bentuk dan warna perkerasan sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan sistem penerangan jalan. Faktor refleksi yang dikembangkan oleh De Boer dapat digunakan untuk meramalkan akibat penerangan dari perkerasan ketika diterangi, seperti dapat dilihat pada tabel 2-10 dibawah ini :

Kondisi perkerasan	Sangat terang	Terang	Rata-rata	Gelap	Sangat terang
Faktor Refleksi	0.80	0.90	1.0	1.2	1.4

Sumber : Transportation and traffic Engineering handbook hal.

### 2.6.3. Faktor Glare pada penerangan jalan raya

Pengertian glare di hubungkan dengan pengaruhnya terhadap penglihatan manusia dapat dibagi dua bagian.

#### 1. Disability Glare

Cahaya menyilaukan seperti ini akan mengurangi kemampuan untuk melihat atau menyorot suatu objek. Sering juga disebut dengan **Blinding Glare** atau **Veiling Glare**.

#### 2. Discomfort Glare

Jenis ini menimbulkan rasa tidak menyenangkan pada mata, tetapi tidak mempengaruhi kemampuan untuk melihat suatu objek.

Kedua bentuk glare ini disebabkan oleh aliran cahaya yang sama. Banyak yang mempengaruhi didalam perencanaan penerangan jalan raya seperti ukuran sumber, sudut pemasangan lampu, waktu untuk melihat dan pergerakan. Dari faktor-faktor ini hanya kekuatan cahaya pada mata dan sudut aliran cahaya pada mata yang mempengaruhi ke dua bentuk glare. Juga kedua faktor ini mempunyai pengaruh yang berbeda pada kedua bentuk glare tersebut. Pada umumnya berkurangnya disability glare di ikuti oleh berkurangnya discomfort glare, tetapi belum pasti berkurang dalam jumlah yang sama. Dalam hal ini tidak mungkin meniadakan disability glare jika perkerasan, bangunan-bangunan sekitarnya, dan objek-objek yang dilihat memiliki kekuatan cahaya tertentu yang akan merefleksikan sebagian aliran dari cahaya ke mata.

Besarnya disability glare dapat dihitung. Tetapi tidak demikian halnya dengan discomfort glare, sebab jenis ini harus dievaluasikan secara subjektif. Orang akan menilai berbeda pula terhadap batasan antara menyenangkan dan tidak menyenangkan.

Gangguan pada penglihatan yang disebabkan glare berkurang dengan mengurangi tingkat kecerahan dari suatu penerangan. Hal ini dapat dilakukan dengan memperluas daerah penerangan dan memperbesar sudut antara garis penglihatan dan sumber cahaya. Glare yang paling besar apabila sudut antara garis penglihatan dan sumber cahaya tersebut adalah sama atau kurang dari  $20^0$ . Efek ini berkurang dengan menggunakan tinggi pemasangan lampu yang besar, yang akan memperbesar sudut tersebut.

## **BAB III**

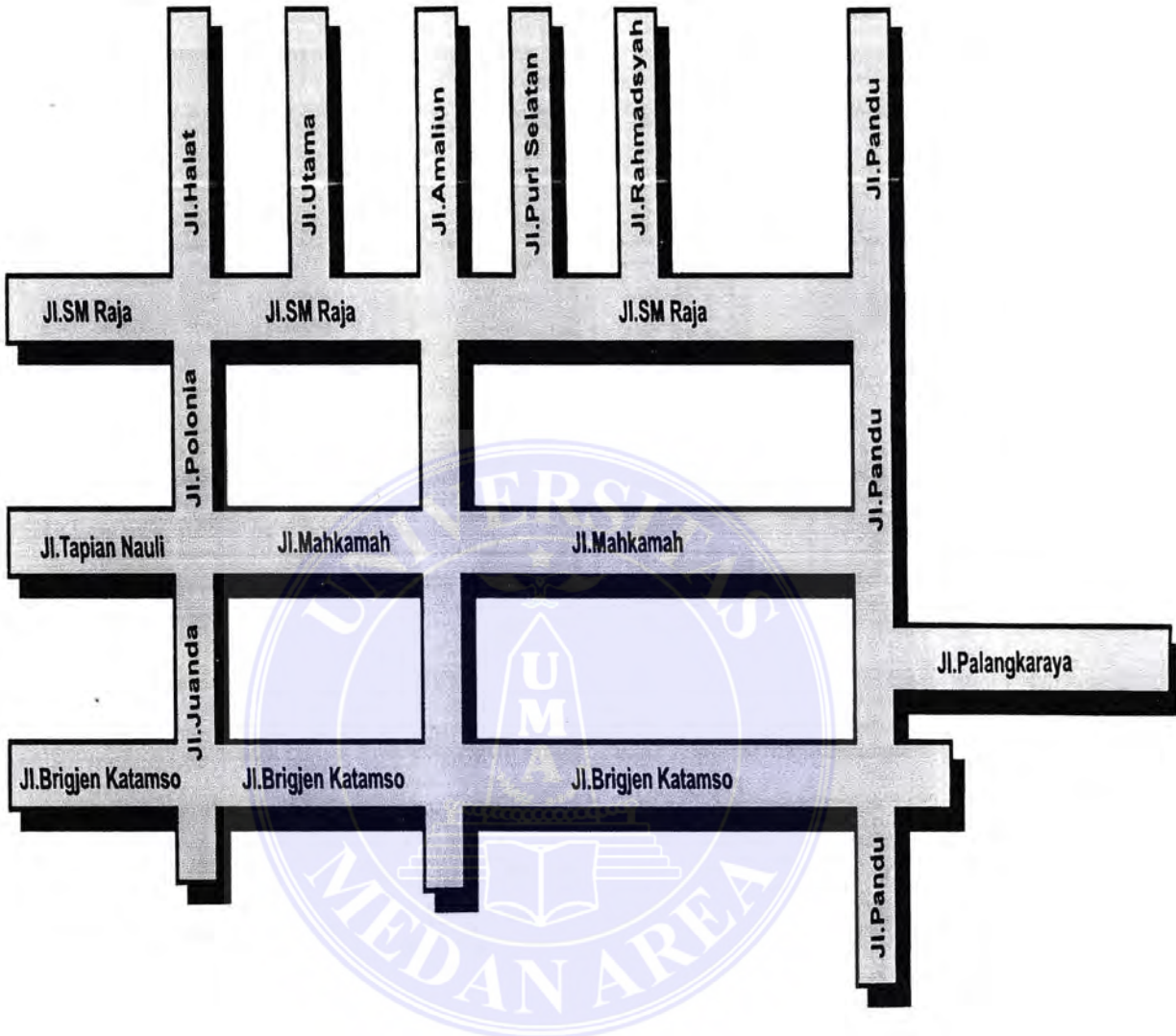
### **TINJAUAN TENTANG KEBUTUHAN PENERANGAN DI KOTA MEDAN**

#### **3. 1. Lokasi Penelitian**

Data yang diambil berasal dari penelitian langsung dilapangan yaitu pada Jalan S.M. Raja, Jalan Letjen jamin Ginting (patimura), Jalan Prof. H.M. Yamin S.H, dan Jalan Gatot subroto, yang merupakan jalan arteri primer di kota Medan yang merencanakan dan merawat penerangan jalan di kota Medan. Daerah yang diteliti pada jalan yang diamati mencakup pada : Sampel pada jalan lurus, tikungan jalan dan persimpangan jalan.

Data yang disajikan dikelompokkan berdasarkan rencana penerangan baru dan penerangan lama. Yang termasuk kepada rencana penerangan baru disini adalah penerangan jalan yang memakai sistem penempatan sentral twin sentral bracket (tiang lampu diletakkan pada median jalan dan dalam satu tiang terdapat dua lampu), sedangkan yang dimaksud dengan rencana penerangan lama adalah penerangan jalan yang memakai sistem penempatan single side (tiang lampu terletak pada bahu jalan) dan sistem staggered (tiang lampu diletakkan secara selang-seling).

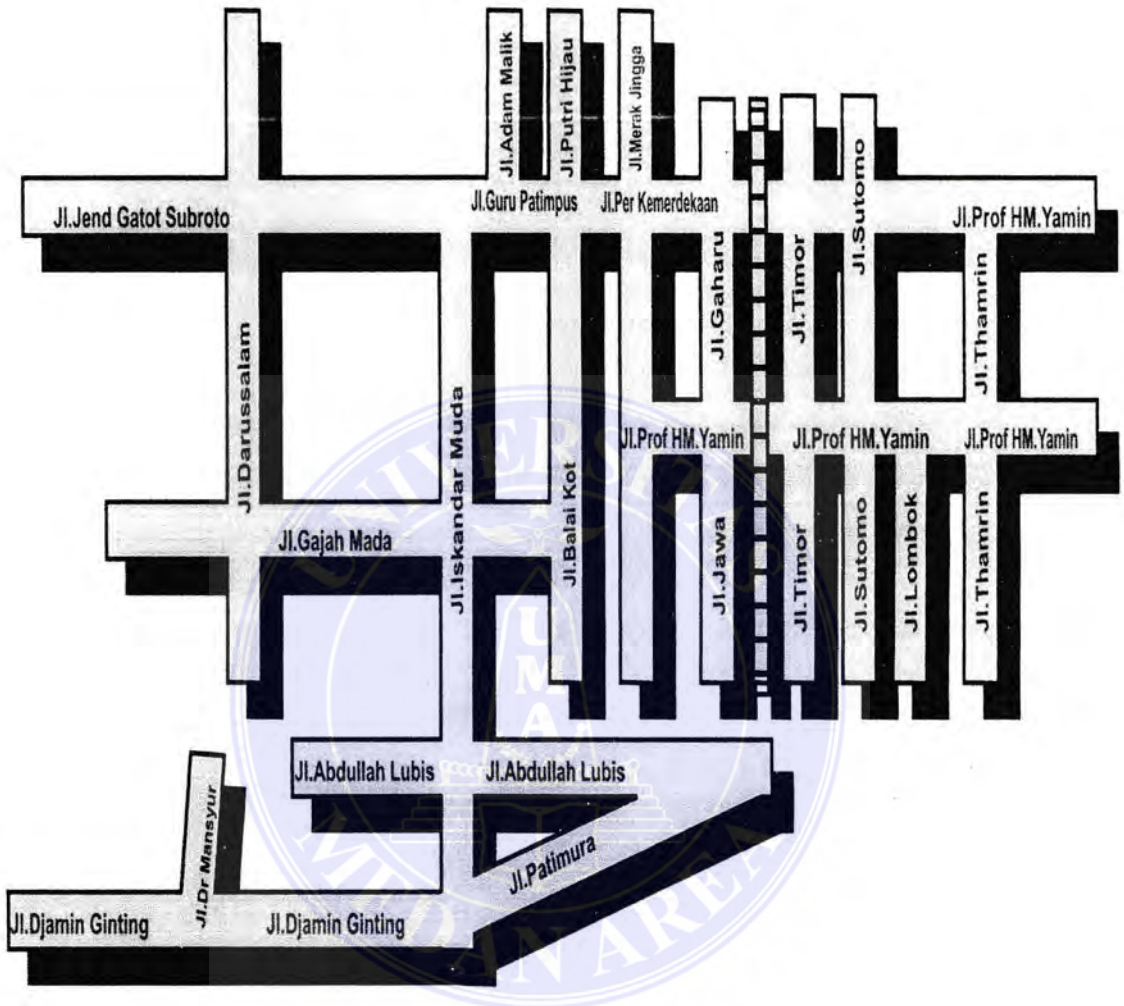
Data-data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel yakni berupa nama jalan, tipe/jenis lampu, tinggi tiang lampu, lebar jalan, jarak tiang lampu, lebar median jalan, panjang lengan lampu, jarak tiang ke curb dan lain-lain.



Sumber: *Google MAP 2014.*

Gambar: Denah lapangan waktu surve,dari jalan SM Raja sampai Di persimpangan Jalan Pandu.

Tahun 2014.



Sumber: *Google MAP 2014.*

Gambar: Denah lapangan waktu surve,dari jalan Jend.Gatot Subroto sampai Di persimpangan Jalan Prof.HM.Yamin Tahun 2014.

### 3.1.1. Pada Jalan Lurus

Tabel 3-1. Data- data penerangan untuk beberapa jalan arteri primer kota Medan pada jalan lurus dengan susunan lampu central twin bracket (rencana baru).

No	Nama Jalan	Jarak Lampu (m)	Tinggi Tiang (m)	Tipe Lampu	Lebar Median (m)	Panjang Lengan Lampu (m)	Lebar Jalan (m)
1	S.M. Raja	35	9	HRC 501/250	1,8	2,3	9,1*
2	Pattimura	32	9	HRC 501/250	2,0	2,5	10,5*
3	H.M. Yamin	-	-	-	-	-	-
4	Gatot Subroto	34	9	HRC 501/250	2,5	2,5	10,8*
5	Yos Sudarso	-	-	-	-	-	-

Catatan : lebar jalan untuk masing lintasan.

Tabel.3-2. Data-data penerangan untuk beberapa jalan Arteri Primer Kota Medan pada jalan lurus dengan susunan lampu single sided (rencana lama).

No	Nama Jalan	Jarak Lampu (m)	Tinggi Tiang (m)	Tipe Lampu	Lebar Median (m)	Panjang Lengan Lampu (m)	Lebar Jalan (m)
1	S.M. Raja	65	9	HRL 41/250	0,8	2,3	11
2	Pattimura	80	9	HRL 41/250	1,0	2,3	9
3	H.M. Yamin	66	9	HRP 011/250	1,2	2,5	10
4	Gatot Subroto	84	9	HRP 011/250	1,3	2,5	13,3
5	Yos Sudarso	66	9	HRP 011/250	1,0	2,5	12

Sumber: Manual PT.Philips



### 3.1.2. Pada Tikungan Jalan

Tabel 3-3. Data- data penerangan untuk beberapa jalan arteri primer kota Medan

No	Nama Jalan	Jarak lampu (m) Pada jalan lurus	Pada tikungan	Tinggi lampu (m)	Tipe lampu	Jarak Tiang Ke Curb (m)	Panjang Lengan Lampu (m)	Lebar Jalan (m)
1	S.M. Raja	65	65	9	HRL 41/250	0,8	2,3	11
2	Pattimura *	96	80	9	HRL 41/250	7,3	2,5	11,8
3	H.M. Yamin	-	-	-	-	-	-	-
4	Gatot Subroto	-	-	-	-	-	-	-
5	Yos Sudarso	80	80	9	HRP 011/250	10	2,5	7,2

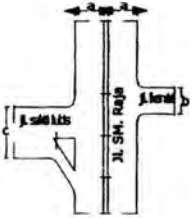
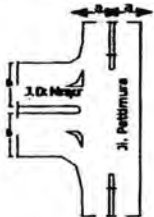
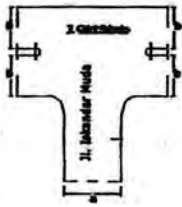
pada tikungan jalan (rencana lama).

Sumber: Manual PT.Philips

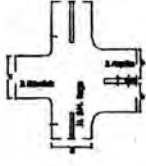

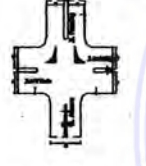
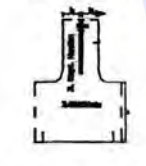
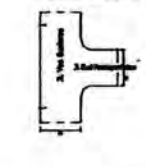
Catatan : \* Lampu terletak pada tiang listrik.

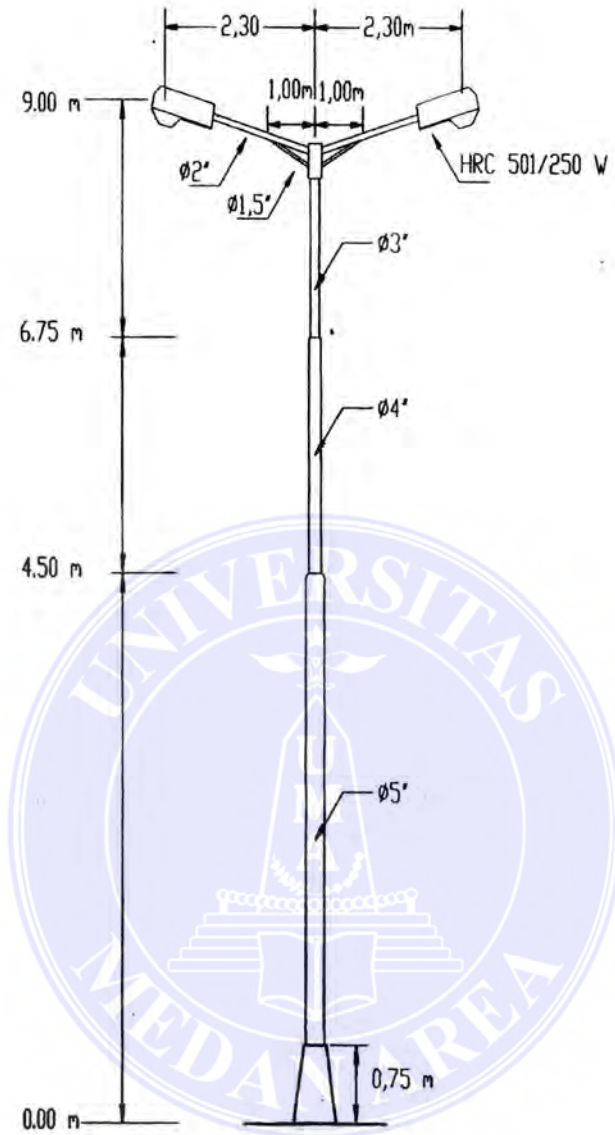
### 3.1.3. Pada Persimpangan Jalan

Tabel 3-4 Data-data penerangan untuk beberapa jalan arteri primer kota Medan pada persimpangan jalan (rencana baru)

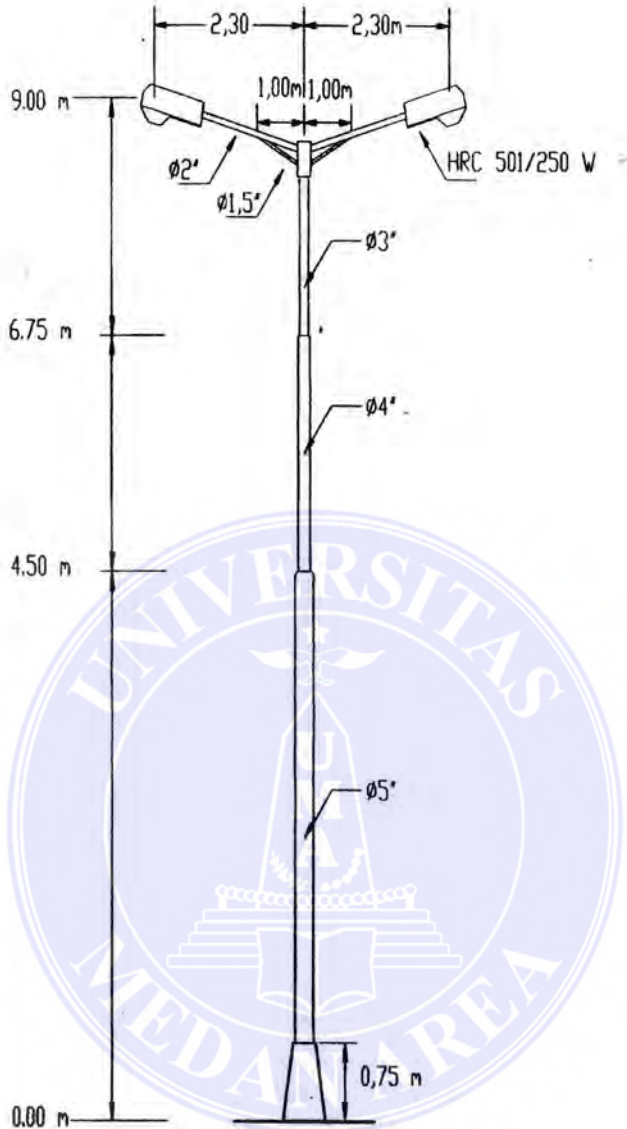
No	Nama jalan dan Sket	Tinggi Lampu (m)	Jenis Lampu	Panjang Lengan (m)	Lebar Median (m)	Lebar jalan (m)			
						a	b	c	d
1.	SM Raja 	9	HRC 501/250	2,3	1,8	10,6	6	11	-
2	Pattimura 	9	HRC 501/250	2,5	2	10,5	10	-	-
3	HM Yamin	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Gatot Subroto 	9	HRC 501/250	2,5	1 m	15	11	10,3	-
5	Yos Sudarso	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3-5 Data-data penerangan untuk beberapa jalan arteri primer kota Medan pada persimpangan jalan (rencana baru)

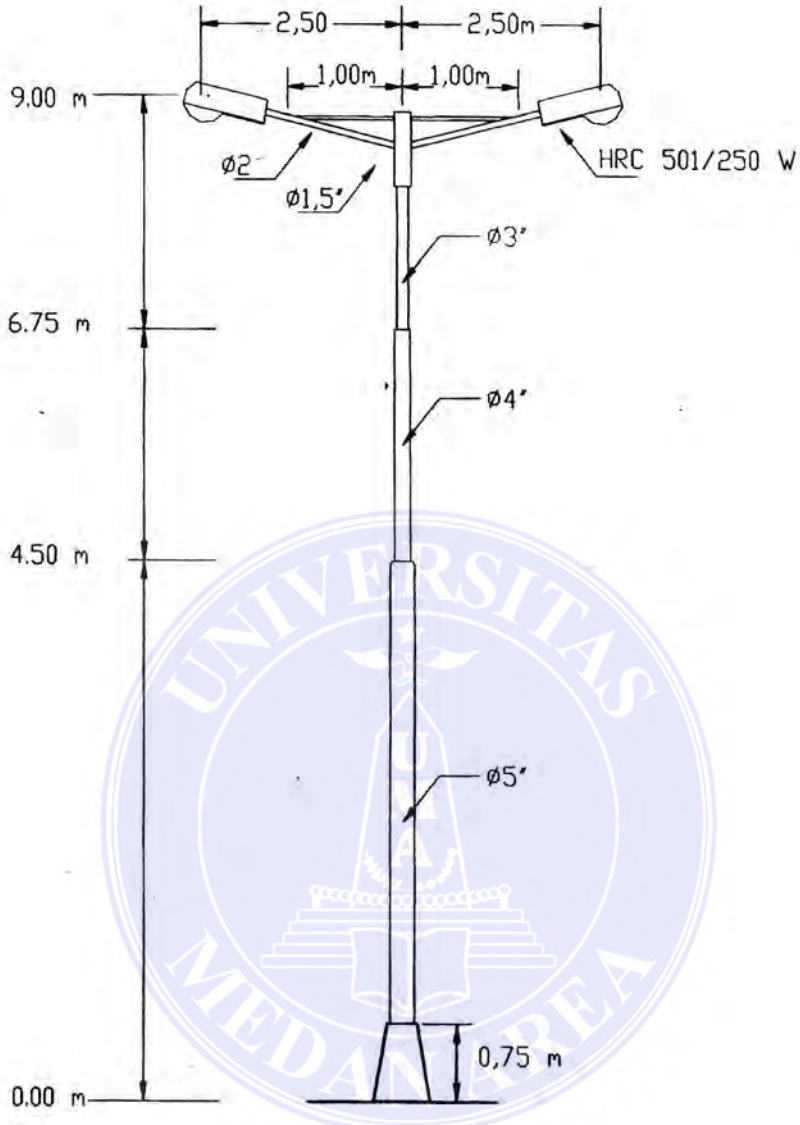
No	Nama jalan dan sket	Tinggi Lampu (m)	Jenis Lampu		Lebar Median (m)	Lebar jalan (m)			
						a	b	c	d
1	SM. Raja 	9	HRL 41/250	2,3 (SD)	0,8	13	8,5	8	-
2	Pattimura 	9	HRC 501/250	2,5 (TB)	0,75	9	-	-	-
3	HM. Yamin 	9	HRP 011/250	2,5	1,2	7	7,3	10	-
4	Gatot Subroto 	9	HRP 011/250	2,5	0	13,3	7,4	-	-
5	Yos Sudarso 	9	HRP 011/250	2,5	1,5	7,3	12	-	-



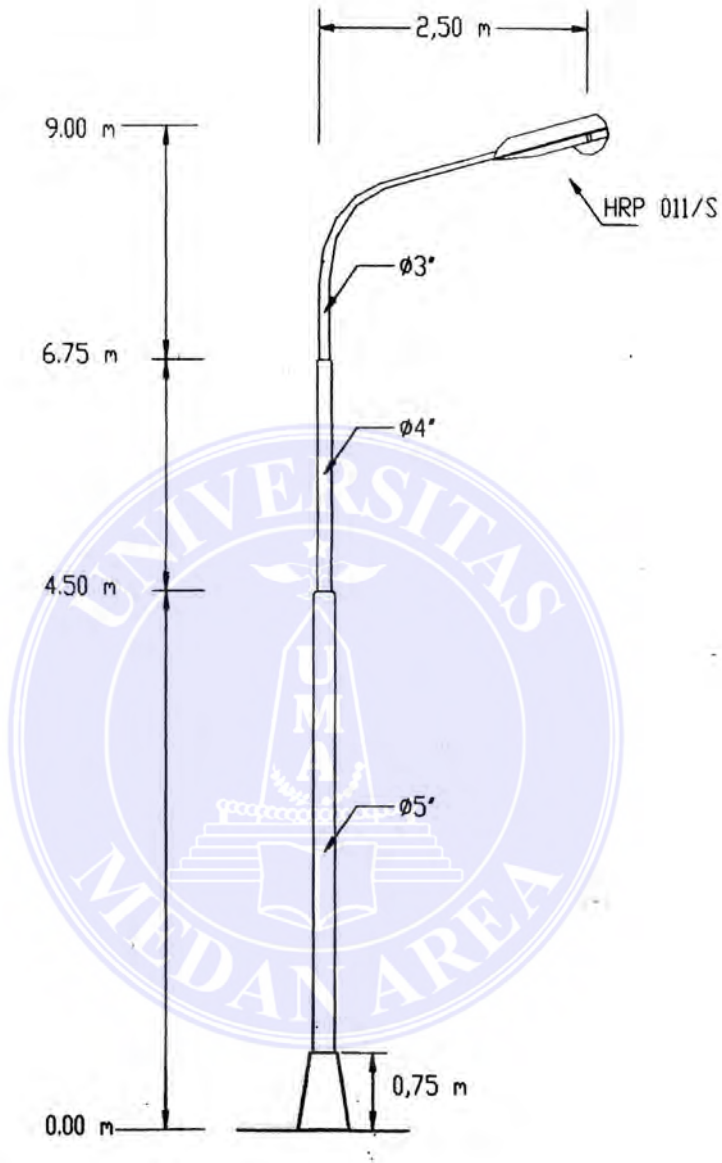
Gambar 3-1 Instalasi penerangan pada jalan SM Raja dengan susunan lampu central twin bracket



Gambar 3-2 Instalasi penerangan pada jalan Pattimura dengan susunan lampu central twin bracket.



Gambar 3-3 Instalasi penerangan pada jalan Gatot Subroto dengan susunan lampu central twin bracket



Gambar 3-4 Instalasi penerangan pada jalan HM. Yamin, G. Subroto, Yos Sudarso dengan susunan lampu single sided



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V. 1. Kesimpulan

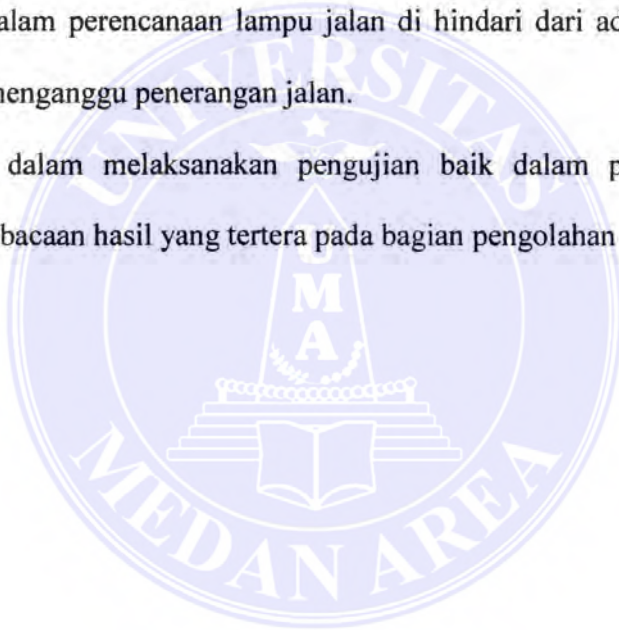
Dari analisa data – data yang dilakukan pada beberapa penerangan jalan arteri di kotamadya medan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jalan – jalan arteri di kota Medan telah memiliki penerangan jalan yang dipasang menerus sepanjang jalan sampai batas kota, dengan menggunakan type / jenis lampu HRC 501 / 250 watt, HRP 011 / 250 watt dan HRL 41 / 250 watt.
2. Dari analisa yang dilakukan bahwa sistem penerangan lampu saat ini di Kota Medan sudah baik cuman ada berapa titik masih ditemukan beberapa ruas jalan yang di Kota Medan belum mempunyai lampu jalan dan perlu adanya penambahan, disamping itu masih banyak juga penempatan lampu kurang sesuai yang disyaratkan oleh peraturan Pemko Medan sehingga sistem penerangannya kurang sempurna.
3. Untuk perencanaan penerangan jalan dengan sistem singel side dan stagegered (dan rencana lama) pada jalan arteri di kota medan pada jalan lurus, persimpangan jalan, tikungan jalan masih belum memenuhi syarat. Dimana harga rasio keseragamannya lebih besar dari 6 : 1, dengan harga rasio keseragaman terbesar untuk setiap titik tinjau adalah 17, 17 : 1.
4. Susunan lampu jalan di kota medan kebanyakan menerapkan sistem single side terutama pada bagian jalan pinggiran kota. Sedangkan susunan lampu sistem central twin brecket terdapat pada jalan pusat kota.



## V.2. SARAN

1. Penggantian lampu jalan yang telah sampai pada umur pakai hendaknya diganti dengan yang baru dan jangan menunggu lampu tersebut putus. Karena lampu jalan yang sudah sampai umur pakai kuat cahayanya akan berkurang sehingga penerangannya pada permukaan jalan akan berkurang pula.
2. Sebaiknya dalam perencanaan lampu jalan di hindari dari adanya pohon – pohon yang dapat mengganggu penerangan jalan.
3. Lebih teliti dalam melaksanakan pengujian baik dalam penggunaan peralatan ataupun pembacaan hasil yang tertera pada bagian pengolahan data.



## DAFTAR PUSTAKA

Edward Arnold ,CAO Flaherty, **Traffic Planning ang Engineering**, London, publishers, Third Edition, Volume 1. Tahun 2010

Clarkson . Oglesby dan R. Gary Hicks, Teknik jalan Raya, Edisi ke empat, Jilid 1, Tahun 2010

ITE, **Transfotation and Traffic Engeneering handbook**. Tahun 2010

Manual Book PT. Philips. Tahun 2010

Sivia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, *Penerbit Nova*. Tahun 2008

*Bipran desain Monitoring and Administrasi Project*, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum. Tahun 1991

Peraturan perencanaan geometric jalan raya No. 13/1970, Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Tahun 1970.

Google Map 2014, Jalan Sisingamangaraja sampai Jalan Simpang pandu, Medan Sumatera Utara.

Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan. NO.12/S/BNKT/ 1991: Direktorat Jenderal Bina Marga

Christian D.,Lestari P. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu*. Artolite Grasindo. Tahun 1991